

Zeitschrift

des

österreichischen Ingenieur-Vereines.

VII. Jahrgang.

Von dieser Zeitschrift erscheinen jährlich 24 Nummern in 30 bis 36 Bogen und 24–30 Blättern Zeichnungen. — Bestellungen nebuen alle Buchhandlungen des In- und Auslandes an. Der halbe Jahrgang kostet 3 fl. 6. M., der ganze Jahrgang 6 fl., mit Postverendung 6 fl. 56 kr. 6. M.

Ankündigungen, welche dem Zwecke der Zeitschrift entsprechen, werden aufgenommen und vor-
treflich erbeten. Einrückungsgebühr für die gebrochene Zeile für einmal 4 kr., für zweimal 6 fr., für dreimal 8 fr. 6. M.

Adresse:

Fuchslanben Nr. 562.

Nr. 9 u. 10.

Wien, im Mai.

1855.

Inhalt: Construction der Kettenbrücken im Eisenbahnen mit Feststellung der Kettenform durch Spannstrangen, von M. Wiener. — Ueber Fortschrittmann und Fortschrittmann in besonderer Rücksicht auf die k. k. österreichischen Staatsbahnen, von M. Wiener. — Ueber eine Vorrichtung zum Fortschrittmann und Fortschrittmann des Fortschrittmann; von R. Erker. — Berichte über gewöhnliche Vorgänge und Unternehmungen. Eisenbahngrabenbau in Schießen. (Auszug aus den Berichten der Handelskammer in Troppau.) — Schmiedebau in preuß. Schienen (Waggon-Grabenbau). — Kettenbrückenbau (bei Brückentrad.) — Kaur's Gmurre im k. k. Eisenbahnen. — Ueber die k. k. Eisenbahnen vertrieben k. k. Eisenbahnen.

Anmerkung. Die zugehörigen Zeichnungsblätter 9 und 10 liegen bei.

Construction der Kettenbrücken für Eisenbahnen mit Feststellung der Kettenform durch Spannstrangen:

von Martin Wiener, k. k. Staats-Eisenbahnverkehrs-Inspector.

(Hierzu das Zeichnungsblatt 9 und 10.)

Die Ueberzeugung der Klüfte für Straßen und Eisenbahnen wurde bisher in verschiedenen Constructionen ausgeführt, und zwar als

- a) gewölbte Brücken,
- b) Holzbrücken,
- c) eiserne Bogen-, Blech- oder Gitterbrücken,
- d) Kettenbrücken.

ad a) Die gewölbten Brücken sind jedenfalls die solidesten und jeder anderen Construction vorzuziehen. Ihre Anwendung ist jedoch in so fern beschränkt, als

1. große Spannweiten über 12 Klüfter nur sehr schwierig und von oft sehr kostspieligem Materiale ausführbar sind;
2. häufig die notwendige Höhe fehlt, um einen Gewölbbogen construiren zu können;
3. die Herstellung der Mittelpfeiler in reißenden oder tiefen Klüften große Kosten verursacht und das Flussbett verengt;
4. bei großen Höhen die Herstellung der Mittelpfeiler durch die Höhe und notwendige Stärke derselben ebenfalls sehr kostspielig wird.

ad b) In allen diesen Fällen hat man sich der Holzbrücken bedient, mit welchen man mittelst künstlicher Construction bis auf eine Spannweite von 30° gelangte.

Die Vergänglichkeit des Holzes aber und die Schwierigkeit der Auswechselung schadhafter Theile ist ein bedenklicher Umstand und macht dieselben nach längerem Bestande unsicher und durch die öfteren Reparaturen und Reconstructions, besonders bei den immer steigenden Holzpreisen, auch sehr kostspielig, wie die Erfahrungen bewiesen haben.

ad c) Zur Vermeidung dieser Uebelstände hat man in neuerer Zeit Eisenconstructions angewendet.

Eiserne Bogenbrücken erfordern dieselben günstigen Verhältnisse wie gewölbte Brücken und haben nicht die gleiche Stabilität und Dauer, daher diese vorzuziehen sind. Ueber die in neuester Zeit in Gebrauch gekommenen Eisenconstructions mit Blechwänden oder Gitterwerken liegen bezüglich der Dauer noch keine Erfahrungen vor, und es sind insbesondere die zur Zusammenfügung verwendeten Niete, welche mit der Zeit und durch die Erschütterungen eine nachtheilige Veränderung erleiden könnten.

Bei der Art und Weise, wie das Eisen bei diesen Constructionen in Anspruch genommen wird, ist die strenge Durchführung einer Berechnung der nöthigen Eisenstärken complicirt und, durch Hinzutreten mancher Verhältnisse, welche sich nicht genau in Rechnung nehmen lassen, nicht möglich, daher wegen nöthiger Sicherheit die Mäße verstärkt angenommen werden müssen.

Hierdurch wird besonders für große Spannweiten ein unverhältnißmäßig großer Aufwand an Materiale, und daher auch an Kosten herbeigeführt.

ad d) Die Kettenbrücken, deren viele schon seit längerer Zeit bestehen, haben sich vollkommen bewährt. Diese Constructionsart gestattet eine vollkommen richtige Berechnung aller einzelnen Theile, und das Eisen wird nur in der günstigsten Weise, nämlich mit der absoluten Festigkeit in Anspruch genommen, daher ihre Ausführung, besonders auf größere Spannweiten, mit dem möglich geringsten Materiale, somit auch Kostenaufwand möglich ist.

Ungeachtet dieser wesentlichen Vortheile wurde diese Constructionsart bisher nur für gewöhnliche Straßen, keineswegs aber für Eisenbahnen angewendet; weil man die durch die zufällige Belastung entstehenden Formveränderungen als zu nachtheilig und gefährlich für die zu passirenden Züge hielt. Allerdings wäre eine in gewöhnlicher Weise construirte Kettenbrücke aus diesem Grunde für Eisenbahnen nicht geeignet, allein man ließ sich hierdurch soweit abschrecken, daß selbst in England und Amerika nicht einmal der Versuch gemacht wurde, durch Veränderung und Verbesserung diese so vortheilhaften Constructionsart für Eisenbahnen geeignet zu machen.

Die Aufgabe der Beseitigung dieses, der allseitigen Anwendung der Kettenbrücken bisher im Wege stehenden, Uebelstandes scheint dem wissenschaftlichen Fortschritte der österreichischen Techniker vorbehalten, und dürfte, wie aus den weiteren Erörterungen hervorgehen wird, bereits vollständig gelöst sein.

In Nr. 11 der Zeitschrift des österr. Ingenieur-Vereines, Jahrgang 1851 findet sich ein Aufsatz: „Ueber Brücken-Constructions, mitgetheilt von Georg Rebhan“, worin ein früherer Aufsatz des k. k. nied. österr. Bau-Inspectors Hrn. G. Nicol aus eingeschaltet ist, in welchem der Vorgang beim Baue der Franzensbrücke über den Donaukanal in Wien beschrieben wird, um diesen, selbst auch für die gewöhnliche Passage lästigen, Veränderungen zu begegnen. Es wurde nämlich die aus Holz construirte Brückenbahn nicht in gerader Linie, sondern in einem flachen an den beiden Widerlagern verspannten Bogen

hergestellt und der Erfolg zeigte, daß durch dieses Mittel allerdings die Veränderungen der Kette weit geringer sind. Es war somit der erste Schritt zur Lösung dieser wichtigen Aufgabe gethan. Warum aber dieses Mittel für den beabsichtigten Zweck noch nicht ausreicht, wird die weitere Erörterung zeigen.

In Nr. 13 & 14 desselben Jahrganges dieser Zeitschrift ist ein weiterer Aufsatz vom k. k. Oberinspector H. Schnirch enthalten, welcher die hier gestellte Aufgabe bereits näher erörtert und die Mittel zur Behebung aus der Ursache der Veränderungen ableitet, und es muß daher das Verdienst des Herrn Ober-Inspectors, welcher sich mit diesem Gegenstande schon seit längerer Zeit beschäftigt und zuerst den rationellen Weg zur Lösung dieser wichtigen Aufgabe andeutete, die vollkommenste Anerkennung finden.

In diesem Aufsatze ist der vorstehende Vergleich der einzelnen Brücken-Constructionsarten ausführlich und sehr gründlich abgehandelt. Bezüglich der eigentlichen Aufgabe wird angeführt, daß die ungleiche Belastung einer Kettenbrücke eine Localveränderung des Scheitelpunktes in horizontaler und verticaler Richtung zur Folge hat, und wenn diese gehindert wird, die Brücke ein festes System bilden müsse. Als Abhilfsmittel wird in Antrag gebracht:

A. Verminderung des Krümmungspfeiles oder des Aufhangswinkels.

B. Anwendung von Gegenketten zur Fixirung des Scheitels und aller übrigen Punkte der normalen Kettenlinie.

C. Herstellung einer starren unbiegsamen Brückenbahn durch Anwendung von Blechbalken.

ad A. Die Verminderung des Krümmungspfeiles hat, wie der Herr Verfasser selbst zugibt, eine Vergrößerung des Kettenquerschnittes, somit eine Vermehrung der Kosten zur Folge und ist nur geeignet, die Veränderungen zu vermindern, keineswegs aber zu beseitigen.

ad B. Die Gegenketten: sollen nach der Ansicht des Herrn Verfassers in horizontaler und in schiefer gerader Richtung gespannt werden, und nahe den halben Querschnitt der Tragkette erfordern, wobei sie jedoch nur den Scheitelpunkt fixiren und die übrigen Bewegungen auf circa $\frac{1}{4}$ reduciren.

ad C. Die anzubringenden Blechbalken dienen nicht zum Tragen, sondern nur zur Vertheilung einer örtlichen Last auf eine größere Länge der Brücken-Construktion, und daher zur Verminderung partieller Bewegungen.

Mit diesen Mitteln gedenkt der Hr. Verfasser den vorgelegten Zweck vollständig zu erreichen, und spricht sich im weiteren Verlaufe gegen die für die Hammerschmiedbrücke von Gacket zur Verminderung der Schwankungen in Vorschlag gebrachten Radialstangen aus, in der Vermuthung, daß dieselben mehr Eisenmaterial als die Gegenketten erfordern und schwer zu beseitigen sein dürften.

Schon vor dem Erscheinen des Aufsatze des Hrn. k. k. Ober-Inspector Schnirch wurde der Redaction der Ingenieurs-Vereinszeitung vom Gefertigten ein Aufsatz über diesen Gegenstand zugesendet. Die Einrückung desselben wurde jedoch durch Zufälle verspätet und der Aufsatz in Folge des Erscheinens des oben erwähnten einer Umarbeitung unterzogen, wornach derselbe in Nr. 3 und 4 des Jahrganges 1853 derselben Zeitschrift erschienen ist.

Obne bei dem ersten Entwurfe dieses Aufsatze von dem Aufsatze des Herrn Ober-Inspectors Schnirch und dem darin erwähnten Vorschlage Gacket's in Kenntniß zu sein, wurden vom Gefertigten aus der Betrachtung der Veränderung der Kette die von einem tieferen Punkte des Widerlagers radial ausgehenden Spannstrangen als das

einzigste Mittel erkannt, um alle aus der ungleichen Belastung folgenden Bewegungen der Kette und somit der Brückenbahn vollständig zu beseitigen.

Bei der Umarbeitung dieses Aufsatze wurden sodann auch die Gründe erwähnt, warum die vom H. Ober-Inspector Schnirch bevormundeten Gegenketten dem angestrebten Zwecke nicht vollkommen entsprechen. Die weiteren auf Rechnung begründeten Betrachtungen werden dieß näher nachweisen.

Zur Ausarbeitung der am Schlusse dieses Aufsatze erwähnten gründlich theoretischen Beleuchtung dieses Gegenstandes, wozu dem Gefertigten damals die Zeit mangelte, wurde derselbe jedoch gegenwärtig bedarfs Anfertigung eines Projectes zur Reconstruction der Murbrücke nächst Beggau auf der k. k. südlichen Staats-Eisenbahn veranlaßt.

Die Berechnung der einzelnen Theile einer gewöhnlichen Kettenbrücke, welche auch hier ungeändert ihre Anwendung findet, ist ein bereits so bekannter Gegenstand, daß er hier ganz überausen werden kann. Es handelt sich vielmehr hier um eine Berechnung der in Antrag gebrachten Spannstrangen und Anwendung dieser Rechnungs-Resultate auf die Gegenketten, um den Vortheil des einen oder des anderen Systemes gründlich nachzuweisen.

Hierzu diene folgende Berechnung:

Es sei, Fig. 1, für eine Kettenbrücke

h die halbe Spannweite,

f die Pfeilhöhe des Bogens,

d der senkrechte Abstand des Befestigungspunktes der Spannstrangen unter dem Scheitel,

n die Anzahl der gleichen Theile, in welche die Länge n durch die Hängstrangen getheilt wird, und γ der Winkel der Tangente am Aufhangspunkte,

P das auf der halben Spannweite h gleichmäßig vertheilte totale Constructionsgewicht der Brücke,

p die auf derselben Länge gleichmäßig vertheilte zufällige größte Belastung,

Q die horizontale Spannung der Kette in Folge des Constructionsgewichtes P,

q die Vermehrung der horizontalen Spannung Q in Folge der zufälligen Belastung p,

R die Spannung der Kette am Aufhangspunkte in Folge des Constructionsgewichtes P,

r die Vermehrung von R in Folge der zufälligen Belastung p; so ist für die Brücke allein ohne zufällige Belastung

$$Q = R \cos \gamma \text{ und } P = R \sin \gamma. \text{ Daber}$$

$$\frac{Q}{\cos \gamma} = R = \frac{P}{\sin \gamma} \text{ und daraus } Q = P \frac{\cos \gamma}{\sin \gamma} = \frac{P}{\operatorname{tg} \gamma}.$$

Und die Kettenlinie als Parabel betrachtet, ist

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{2f}{h} \text{ daber } Q = \frac{Ph}{2f}$$

und für die vollständig und gleichförmig belastete Brücke wird

$$Q + q = (P + p) \frac{h}{2f} \text{ oder } q = p \frac{h}{2f}$$

Nimmt man nun als den ersten der verschiedenen Fälle der Belastungsvertheilung an, daß nur die eine Hälfte der Brücke belastet, die andere aber unbelastet ist, so erhält die Kette das Bestreben, in die in der Zeichnung punktirte Linie überzuweichen. Soll nun diese Formveränderung verhindert werden, so muß jeder einzelne Gliederpunkt der nicht belasteten Brückenhälfte durch die betreffende Spannstrange in seiner ursprünglichen Lage fest gehalten werden, wodurch sodann auch eine Veränderung des belasteten Theiles unmöglich wird.

Es handelt sich nun darum, die Spannung zu finden, welche jede dieser Stangen auszuhalten hat.

Betrachtet man, Fig. 2, das erste Kettenlied vom Scheitel aus MM_1 und bezeichnet man mit T die Spannung dieses Kettenliedes in Folge des Constructionsgewichtes P ,

t die Zunahme von T in Folge der zufälligen Belastung p , α den Winkel, welchen dieses Glied mit der horizontalen bildet, x und y die Coordinaten des Endpunktes M_1 , ferner S die Spannung der zum Punkte M gehörigen Spannstränge und β den Winkel derselben mit der Horizontalen; so wirken bei der Annahme, daß die eine Brückenhälfte belastet, jene von M über M' aber unbelastet und die Brückenbahn im Punkte M getheilt ist und daß ferner der Punkt M_1 durch die weiteren Spannsträngen unverändert erhalten wird, auf den Endpunkt M dieses Gliedes folgende Kräfte, und zwar $Q + q$ in horizontaler Richtung

$\frac{P}{2n}$, nämlich die Hälfte des zwischen M und M_1 befindlichen Constructionsgewichtes, in senkrechter Richtung,

S in schiefer Richtung abwärts nach dem Winkel β und $T + t$ in schiefer Richtung aufwärts nach dem Winkel α .

Für den Zustand des Gleichgewichtes im Punkte M wird nach Zerlegung dieser Kräfte in ihre horizontalen und verticalen Wirkungen und zwar

in horizontaler Richtung

$$Q + q = (T + t) \cos \alpha + S \cos \beta$$

und in verticaler Richtung

$$(T + t) \sin \alpha = \frac{P}{2n} + S \sin \beta$$

und die obere Gleichung vertheilt ist

$$(T + t) \cos \alpha = Q + q - S \cos \beta$$

und eine durch die andere dividirt wird

$$\frac{(T + t) \sin \alpha}{(T + t) \cos \alpha} = \frac{\frac{P}{2n} + S \sin \beta}{Q + q - S \cos \beta} = \tan \alpha.$$

Nun ist aber $y = \frac{h}{n}$ und nach der Parabel

$$y^2 = \frac{h^2}{n^2} x = \frac{h^2}{n^2}, \text{ daher}$$

$$x = \frac{i}{n^2}, \text{ ferner ist}$$

$$\cos \alpha = \frac{h}{n} \cdot \frac{i}{\sqrt{\left(\frac{h}{n}\right)^2 + x^2}} = \frac{h}{n} \cdot \frac{i}{\sqrt{\frac{h^2}{n^2} + \frac{i^2}{n^2 n^2}}} = \frac{h}{n} \cdot \frac{i}{\sqrt{\frac{h^2 + i^2}{n^2}}} = \frac{nh}{\sqrt{h^2 + i^2}} = \frac{nh}{\sqrt{n^2 h^2 + i^2}}$$

$$\sin \alpha = \frac{x}{\sqrt{\frac{h^2}{n^2} + x^2}} = \frac{nx}{\sqrt{h^2 + n^2 x^2}} = \frac{i}{n \sqrt{h^2 + \frac{i^2}{n^2}}} = \frac{i}{\sqrt{n^2 h^2 + i^2}}$$

$$\text{dann } \cos \beta = \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} \text{ und } \sin \beta = \frac{d}{\sqrt{h^2 + d^2}}. \text{ Endlich ist}$$

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{i}{n \cdot h}, \text{ folglich}$$

$$\frac{i}{nh} = \frac{P}{2n} + S \sin \beta \text{ und diese Gleichung mit}$$

$$nh [Q + q - S \cos \beta] \text{ multiplicirt gibt:}$$

$$f(Q + q) - S \cdot f \cos \beta = \frac{P \cdot h}{2} + S \cdot n \cdot h \cdot \sin \beta, \text{ daher}$$

$$f(Q + q) - \frac{Ph}{2} = S(f \cos \beta + nh \sin \beta)$$

für $Q + q$ den Werth $(P + p) \frac{h}{2f}$ gesetzt, gibt

$$f(Q + q) - \frac{Ph}{2} = f(P + p) \frac{h}{2f} - \frac{Ph}{2} = \frac{ph}{2}$$

daher

$$S = \frac{ph}{2(f \cos \beta + nh \sin \beta)}, \text{ und für } \cos \beta \text{ und } \sin \beta \text{ die obigen Werthe eingeführt gibt}$$

$$S = \frac{ph}{2\left(f \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} + nh \cdot \frac{d}{\sqrt{h^2 + d^2}}\right)} = \frac{ph \sqrt{h^2 + d^2}}{2(fh + nh \cdot d)} = \frac{p \sqrt{h^2 + d^2}}{2(f + nd)}.$$

Diese Gleichung gibt zu folgenden Betrachtungen Anlaß:

Das Constructionsgewicht P fällt hier ganz aus der Rechnung. Es ist daher bei dieser Constructionart durchaus nicht nöthig, die Brückenconstruction über das strenge Erforderniß schwerer zu machen, um dadurch eine größere Stabilität zu erreichen, wie es bisher häufig geschah und ohne die hier projectirten Spannsträngen auch nothwendig ist.

Da ferner f im Divisor erscheint, so wird S um so kleiner, je größer f wird, d. h. je größer die Pfeilhöhe des Bogens ist, desto geringer die Stärke der Spannsträngen für die gleiche Stabilität. Da aber bei größerer Pfeilhöhe auch der Kettenquerschnitt kleiner wird, so ist es für die Oekonomie vorteilhafter, die Pfeilhöhe so groß als möglich zu machen, so weit es nämlich die dadurch bedingte Höhe der Unterstützungspfeiler noch vorteilhaft erscheinen läßt. Dieses Verhältniß ist gerade entgegengesetzt dem Vorschlage des Herrn k. k. Ober-Inspectors Schnirch, welcher eine möglichst kleine Pfeilhöhe zu geben in Antrag bringt.

Je größer n wird, desto kleiner wird S . Dieß ist aber kein wirklicher Vortheil, weil in gleichem Verhältniß auch die Anzahl der Spannsträngen zunimmt, daher der Aufwand nahe der gleiche bleibt, n mag größer oder kleiner werden. Die Größe d ist aber wesentlich. Wird $d = 0$, d. h. liegt der Befestigungspunkt in einer horizontalen mit dem Scheitel, so wird $S = \frac{ph}{2f}$ oder $= q$.

Es hätte daher die erste Spannstränge die ganze der zufälligen Last entsprechende Vermehrung der horizontalen Spannung aufzuheben, und es müßte, wenn P und p gleich sind, was meistens nahe der Fall ist, diese die Stärke des halben Kettenquerschnittes erhalten. In dieser Beziehung würden zwar die vom Hrn. Ober-Inspector Schnirch in Antrag gebrachten horizontalen Gegenketten vollständig genügen, jedoch einen bedeutenderen Querschnitt, daher mehr Eisenmaterial erfordern, als die hier in Antrag gebrachten Spannsträngen.

Würde dagegen $d = \infty$, d. h. würden die Spannsträngen senkrecht herabziehen, so würde $S = \frac{P}{2n}$, d. h. es hätte diese Spannstränge gerade so viel auszuhalten, als die fehlende zufällige Belastung für diesen Gliederpunkt beträgt. Dieser Fall ist zwar nicht möglich, allein die Anwendung hierauf ist ein Beweis für die Richtigkeit der Gleichung, und es geht daraus hervor, daß es vorteilhaft ist, d so groß zu machen, als es die sonstigen Verhältnisse gestatten.

Durch diese den Scheitel befestigende Spannstränge wird aber auch ein Theil der horizontalen Spannung aufgehoben und es ist bei dieser Construction $Q + q$ nicht mehr constant für alle Gliederpunkte, son-

dem es wird auf den Punkt M_1 nur mehr die horizontale Spannung $(Q + q_1) = (Q + q) - S \cdot \cos \beta$ wirken, daher wird

$$q_1 = q - S \cdot \cos \beta = \frac{ph}{2f} - \frac{p \sqrt{h^2 + d^2}}{2(f + nd)} \cdot \frac{h}{\sqrt{h^2 + d^2}} = \\ = \frac{ph}{2} \left(\frac{1}{f} - \frac{1}{f + nd} \right) = \frac{ph}{2f} \left(\frac{nd}{f + nd} \right) = q \left(\frac{nd}{f + nd} \right).$$

Für $d = 0$ würde $q_1 = 0$, d. h. durch eine horizontale Spannkette würde die ganze aus der zufälligen Belastung entstehende horizontale Spannung aufgehoben, vorausgesetzt, daß diese Belastung längs der ganzen Brückenbälfte bis an den Scheitel gleich verteilt ist. Bei einer nur örtlichen Belastung der einen oder beider Brückenbälften wird sich der Scheitel heben und dieser Bewegung könnte die horizontale Spannkette nicht widerstehen.

Für $d = \infty$ wird $q_1 = q$, d. h. die horizontale Spannung wird durch die Spannweite nicht vermindert, was natürlich ist, weil sie nur die fehlende zufällige Belastung ersetzt.

Betrachtet man in gleicher Weise, Fig. 3, einen beliebigen Gliederrpunkt der Kette, welcher vom Scheitel aus der Anzahl nach der m^{te} Gliederrpunkt ist und bezeichnet man denselben mit M_m und den nächstfolgende mit M_{m+1} und nimmt man in gleicher Weise alle vorhergebrauchten Bezeichnungen, so wirkt auf den Punkt M_m als senkrechte Belastung das ganze zwischen M_m und M und die Hälfte des zwischen M_m und M_{m+1} vertheilten Gewichtes oder

$$m \frac{P}{n} + \frac{1}{2} \frac{P}{n} = (m + \frac{1}{2}) \frac{P}{n} = \left(\frac{2m+1}{2} \right) \frac{P}{n}.$$

Die horizontale Spannung im Punkte M ist $= Q + q_1$, die Abscisse des Punktes M_m vom Scheitel ist: $x_m = m \cdot \frac{h}{n}$ und nach der

allgemeinen Gleichung der Parabel $y^2 = \frac{h^2}{f} x$, dabei wird

$$\left(\frac{mh}{n} \right)^2 = \frac{h^2}{f} x_m, \text{ also } x_m = \left(\frac{m}{n} \right)^2 f$$

und für den Punkt M_{m+1} wird die Abscisse

$$x_{m+1} = (m+1) \frac{h}{n} \text{ daher } x_{m+1} = \left(\frac{m+1}{n} \right)^2 f.$$

Hieraus wird:

$$x_{m+1} - x_m = \left[\left(\frac{m+1}{n} \right)^2 - \left(\frac{m}{n} \right)^2 \right] f = \left(\frac{m^2 + 2m + 1 - m^2}{n^2} \right) f = \\ = \left(\frac{2m+1}{n^2} \right) f$$

$$\sin \alpha = \frac{(x_{m+1} - x_m)}{\sqrt{(x_{m+1} - x_m)^2 + \left(\frac{h}{n} \right)^2}} = \frac{\left(\frac{2m+1}{n^2} \right) f}{\sqrt{\left(\frac{2m+1}{n^2} \right)^2 f^2 + \frac{h^2}{n^2}}} =$$

$$= \frac{(2m+1)f}{\sqrt{(2m+1)^2 f^2 + n^2 h^2}}$$

$$\cos \alpha = \frac{\frac{h}{n}}{\sqrt{\left(\frac{2m+1}{n^2} \right)^2 f^2 + \frac{h^2}{n^2}}} = \frac{nh}{\sqrt{(2m+1)^2 f^2 + n^2 h^2}}$$

$$\sin \beta = \frac{d + x_m}{\sqrt{(d + x_m)^2 + \left(h - \frac{mh}{n} \right)^2}} = \frac{d + \frac{m^2}{n^2} f}{\sqrt{\left(d + \frac{m^2}{n^2} f \right)^2 + \left(h - \frac{mh}{n} \right)^2}} = \\ = \frac{n^2 d + m^2 f}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}}$$

und

$$\cos \beta = \frac{h(n^2 - mn)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}}.$$

Nach Zerlegung der auf den Punkt M_m wirkenden Kräfte erhält man für das Gleichgewicht in horizontaler Richtung

$$Q + q_m = (T + t_m) \cos \alpha + S_m \cos \beta$$

oder nach Aenderung der Stellung

$$(T + t_m) \cos \alpha = Q + q_m - S_m \cos \beta$$

und in verticaler Richtung

$$(T + t_m) \sin \alpha = \left(\frac{2m+1}{2} \right) \frac{P}{n} + S_m \sin \beta$$

und eine Gleichung mit der anderen dividirt wird

$$\frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} = \frac{\frac{2m+1}{2} \cdot \frac{P}{n} + S_m \sin \beta}{Q + q_m - S_m \cos \beta} = \frac{(2m+1)f}{nh}$$

und diese Gleichung mit der anderen dividirt wird

$$(2m+1)f(Q + q_m) - (2m+1)f \cdot S_m \cos \beta = \left(\frac{2m+1}{2} \right) Ph + nh S_m \sin \beta$$

und zusammengefaßt wird

$$(2m+1)f(Q + q_m) - \left(\frac{2m+1}{2} \right) Ph = S_m \left[(2m+1)f \cos \beta + nh \sin \beta \right]$$

und für $Q \cos \beta$ und $S_m \sin \beta$ die Werthe substituirt, gibt den ersten Theil der Gleichung

$$(2m+1)f(Q + q_m) - (2m+1)f \cdot q_1 - \left(\frac{2m+1}{2} \right) Ph = \\ \left(\frac{2m+1}{2} \right) f \cdot \frac{Ph}{f} - \left(\frac{2m+1}{2} \right) P \cdot \frac{h}{2} - (2m+1)f \cdot q_1 = (2m+1)f q_m$$

den zweiten Theil der Gleichung

$$S_m \left[(2m+1)f \cos \beta + nh \sin \beta \right] = \\ = S_m \left[\frac{(2m+1)f \cdot h(n^2 - mn) + nh(n^2 d + m^2 f)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}} \right] \\ = S_m \cdot h \left[\frac{(2m+1)f(n^2 - mn) + n(n^2 d + m^2 f)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}} \right],$$

dabei gestaltet sich obige Gleichung

$$(2m+1)f q_m = S_m \cdot h \left[\frac{(2m+1)f(n^2 - mn) + n(n^2 d + m^2 f)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}} \right]$$

und hieraus wird

$$S = (2m+1) \frac{f}{h} \left[\frac{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - mn)^2}}{(2m+1)f(n^2 - mn) + n(n^2 d + m^2 f)} \right].$$

Die aus dieser Gleichung zu ziehenden Folgerungen würden anscheinend den früheren Betrachtungen über die Gleichung

$$S = \frac{1}{2} \frac{f \sqrt{h^2 + d^2}}{(n^2 - mn)}$$

widersprechen, nachdem der Factor $\frac{f}{h}$ ein umgekehrtes Verhältniß ergeben würde. Wird jedoch berücksichtigt, daß q_m von q_{m-1} und so weiter zuletzt von q abhängt und $q = p \cdot \frac{h}{2f}$ ist, so fällt nach

Einführung dieses Wertes der Factor $\frac{f}{h}$ weg, daher hierdurch der anscheinende Widerspruch beseitigt wird. Nur $m = 0$ geht S_m in S und q_m in q über, daher

$$S = \frac{f}{h} \left(\frac{\sqrt{(n^2 d)^2 + n^2 h^2}}{n^2 - n(n^2 d)} \right), \text{ dieß reducirt, gibt}$$

$$S = \frac{f}{h} \left(\frac{\sqrt{h^2 + d^2}}{f + nd} \right) \text{ und für } q \text{ den Werth } p \cdot \frac{h}{2f} \text{ eingesetzt gibt}$$

$$S = \frac{p}{2} \left(\frac{h^2 + d^2}{f + nd} \right), \text{ welche Uebereinstimmung mit der früheren}$$

Entwicklung die Richtigkeit der letzteren beweist.

Wird in gleicher Weise wie oben zwischen q und q_1 das Verhältniß zwischen q_1 und q_{m+1} untersucht, so ergibt sich ebenfalls

$$q_{m+1} = q_m - S_m \cdot \cos \beta =$$

$$= q_m \left[1 - (2m+1) \left(\frac{h(n-m)}{(2m+1)f(n-m) + n^2d + m^2f} \right) \right]$$

und reducirt dann auf gleichen Nenner gebracht, wird

$$q_{m+1} = q_m \left[\frac{(2m+1)f(n^2-mn) + n(n^2d + m^2f) - (2m+1)f(n^2-mn)}{(2m+1)f(n^2-mn) + n(n^2d + m^2f)} \right]$$

$$= q_m \left[\frac{(n^2d + m^2f)}{(2m+1)f(n-m) + n^2d + m^2f} \right]$$

für $m=0$, geht q_m in q und q_{m+1} in q_1 über, und es wird

$$q_1 = q \left(\frac{n \cdot n^2d}{n^2f + n \cdot n^2d} \right) = q \left(\frac{nd}{f + nd} \right)$$

was mit der früheren Entwicklung übereinstimmt, und daher die Richtigkeit der letzteren beweiset.

Für $d=0$, d. h. für eine horizontale Gegenkette oder Spann-
stange im Scheitel wird für die übrigen Spannstrangen

$$q_{m+1} = q_m \left(\frac{m^2f}{(2m+1)f(n-m) + m^2f} \right).$$

Nachdem aber q_m in weiterer Folge von q_1 abhängig ist, für $d=0$ aber $q_1=0$ wird, so wird $q_m=0$ so wie auch $q_{m+1}=0$, d. h. es ist an keinem der übrigen Gliederpunkte eine größere horizontale Spannung als durch die Constructionsast P verursacht wird; weil die Vermehrung im Scheitel ganz behoben wird. Für diesen Fall wird auch $S_m=0$, d. h. es sind für die übrigen Punkte keine Spannstrangen nöthig.

Für $d=\infty$, d. h. wenn die Spannstrangen senkrecht wirken, wird

$$q_{m+1} = q_m \left(\frac{n \cdot n^2d}{n \cdot n^2d} \right) = q_m$$

daher in der Reihenfolge

$$q_m = q$$

und hierdurch wird

$$S_m = (2m+1)f \frac{q}{hn},$$

weil aber $q = p \cdot \frac{h}{2f}$ ist, so wird

$$S_m = (2m+1) \cdot \frac{p}{2n} = \left(\frac{2m+1}{2} \right) \frac{p}{n},$$

d. h. gleich jener zufälligen aber nicht vorhandenen Last, mit welcher die Brückenbahn von der Mitte zwischen den Punkten M_m und M_{m+1} bis zum Scheitel beschwert sein sollte, um ohne Spannstrangen im Gleichgewichte zu bleiben.

Die Anwendung dieser Formeln auf die vorstehenden extremen Fälle und die daraus folgenden mit der Natur des Gegenstandes übereinstimmenden Resultate liefern den Beweis für die Richtigkeit der Entwicklung derselben.

Die sämtlichen vorstehenden theoretischen Untersuchungen beruhen auf der Voraussetzung, daß die eine Brückenhälfte mit der größten zufälligen Belastung gleichmäßig vertheilt belastet, die andere Brückenhälfte aber unbelastet sei.

Für diese Annahme wird, wie schon aus den obigen Anwendungsfällen, noch deutlicher aber aus der unten folgenden beispieisweisen Berechnung hervorgeht, die Horizontal-Spannung, welche der zufälligen Belastung entspricht, oder q im Scheitel, wo die belasteten und unbelasteten Brückentheile zusammenstoßen, am größten, und zwar so groß, als sie für die vollständig belastete Brücke werden würde. Gegen die Aufhangspunkte zu nimmt aber q ab, und zwar um so viel als durch die Spannstrangen aufgehoben wird, daher auch die Spannung dieser Strangen geringer wird. Eine nach dieser Berechnung construirte Brücke würde daher für diesen Fall auch bei der geringen Stärke der Spann-

strangen gegen das Ende zu vollkommen standhältig sein, aber keineswegs einer anderen Lastvertheilung entzprechen.

Nimmt man als zweiten Fall an, daß nur ein Theil der Brücke vom Widerlager aus belastet, der mittlere Theil aber unbelastet ist, so wird in diesem bei einer gewöhnlichen Kettenbrücke der Theil nächst dem Widerlager herabsinken, dagegen der mittlere Theil gehoben werden und es werden bei der vorliegenden Construction die Spannstrangen nächst dem Widerlager, so weit die Belastung reicht, keine Wirkung sondern nur jene weiteren gegen den Scheitel die dort fehlende Belastung zu ersetzen haben, damit die Brücke im Gleichgewichte bleibe.

Die Belastung für jeden einzelnen Gliederpunkt ist aber $\frac{P}{n}$. Es

muß daher bei jeder Stange

$$S_m \cdot \sin \beta = \frac{P}{n} \text{ werden, und da}$$

$$\sin \beta = \frac{n^2d + m^2f}{\sqrt{(n^2d + m^2f)^2 + h^2(n^2 - mn)^2}} \text{ ist, so wird}$$

$$S_m = \frac{P}{n} \cdot \frac{\sqrt{(n^2d + m^2f)^2 + h^2(n^2 - mn)^2}}{n^2d + m^2f}.$$

Für $m=0$ oder den Scheitel würde

$$S = \frac{P}{n} \cdot \frac{n^2 \sqrt{h^2 + d^2}}{n^2d} = \frac{P \sqrt{h^2 + d^2}}{nd}$$

und nachdem auf den Scheitel eine doppelte Verspannung, nämlich von beiden Seiten wirkt, so hätte jede dieser Spannstrangen nur die Hälfte hiervon auszuhalten, wozu eigentlich für eine Spannstrange

$$S = \frac{P}{2} \cdot \frac{\sqrt{h^2 + d^2}}{nd} \text{ wird.}$$

In so ferne f gegen nd ziemlich klein wird, wird auch dieser Werth von S nur wenig größer als jener im erst betrachteten Falle

der Belastung der einen Brückenhälfte, wo $S = \frac{P \sqrt{h^2 + d^2}}{2(f + nd)}$ gefunden

wurde. Für die übrigen Gliederpunkte aber wird die Spannung nach der letzten Gleichung größer gefunden als für den ersten Fall, und es ist daher für beide Fälle genügend, wenn die Stärke derselben nach der letzten Gleichung gerechnet wird.

Auch aus dieser Gleichung geht bei näherer Betrachtung hervor, daß es vortheilhafter ist, die Größen d und f so groß als möglich zu machen. Sollten jedoch die Local-Verhältnisse nicht zulassen, d entsprechend groß zu machen, so würden die dem Scheitel näheren Spannstrangen eine sehr schiefe Lage erhalten, d. h. der Winkel β würde sehr klein und dadurch S sehr groß werden. Diesem Umstande kann auch noch auf eine andere Weise vorgebeugt werden. Die Hebung des Scheitels ist nämlich nur dann möglich, wenn sich die horizontalen Sehnen des Bogens zwischen je 2 gegenüber liegenden Gliederpunkten verlängern können. Werden daher zwei gegenüber liegende Gliederpunkte der Kette durch eine gerade horizontale Stange mit einander fest verbunden, so wird hierdurch ein Theil des Bogens ausgeschnitten welcher in seiner Form unverändert bleibt, so lange auf denselben keine zufällige Belastung kommt, und es könnte nur dieses ganze Bogenstück gehoben werden. Wenn aber an diesen Punkten Spannstrangen angehängt werden, so ist auch die Hebung des ganzen Stückes nicht möglich. Diese Spannstrangen müßten natürlich die ganze zwischen den betreffenden Gliederpunkten fehlende Last ersetzen, und da dieselben beiderseits wirken, so trifft jede der Erzas jener Last, welche zwischen dem betreffenden Gliederpunkte und dem Scheitel vorhanden sein sollte.

Diese Last ist aber, wenn m die Ordnungszahl des Gliederpunktes ist,

$$\frac{2m+1}{2} \cdot \frac{p}{n},$$

daher würde für diesen Gliederpunkt

$$S_m = \left(\frac{2m+1}{2}\right) \frac{p}{n} \frac{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + n^2 h^2 (n-m)^2}}{n^2 d + m^2 f}.$$

Die hierdurch hervorgebrachte horizontale Spannung müßte sodann durch die Verbindungsstange der beiden gegenüber liegenden Gliederpunkte aufgehoben werden. Diese horizontale Spannung würde sodann $V = S_m \cdot \cos \beta$ und da

$$\cos \beta = \frac{h(n^2 - nm)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2(n^2 - nm)^2}}, \text{ so wird}$$

$$V = \left(\frac{2m+1}{2}\right) \frac{p}{n} \frac{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2(n-nm)^2}}{n^2 d + m^2 f} \cdot \frac{nh(n-m)}{\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2(n^2 - nm)^2}}$$

und abgekürzt, wird

$$V = \left(\frac{2m+1}{2}\right) p \cdot \frac{h(n-m)}{n^2 d - m^2 f}.$$

Nach dieser Gleichung wäre die Stärke dieser Verbindungsstange zu rechnen, welche in Form einer Geländerstange mit mehreren leichten Unterstüzungen zur Erhaltung in der geraden Linie angebracht werden kann.

Die Anbringung von Spannsträngen zwischen diesem Gliederpunkte und dem Scheitel würde daher entfallen, um so mehr, als eine ungleiche Belastung dieses kurzen Theiles durch Anbringung einer steifen Rippe in der Brückenbahn vollständig ausgeglichen werden kann, und auch mit Bezug auf den ersten Fall nur $q - V$ als veränderte Kraft auf den Scheitel wirkt, daher die Befestigung desselben in der steifen Brückenbahnrippe zur Beseitigung jeder Veränderung vollkommen genügt.

Es wäre somit nur noch der dritte Fall der Belastungsvertheilung, nämlich jener einer Betrachtung zu unterziehen, wenn ein Theil der Brücke im Scheitel belastet, der übrige Theil gegen die Widerlager unbelastet ist. In diesem Falle haben die Spannsträngen nächst dem Scheitel so weit die Belastung reicht, gar keine Wirkung, dagegen haben die anderen Spannsträngen gegen die Widerlager zu die fehlende Belastung zu ersetzen. Es wäre daher die Stärke derselben ganz nach der im zweiten Falle gefundenen allgemeinen Gleichung zu berechnen.

Es ist klar, daß insbesondere in diesem Falle horizontale und schräge Spannketten, welche nur das Heben und Verschieben des Scheitels hindern, nicht ausreichen und es kann die Feststellung übriger Gliederpunkte auch durch die Aufhängsträngen der schräg gespannten Gegenketten nicht erreicht werden, weil durch die Einsenkung des Scheitels die Gegenkette die Spannung verliert und somit allen Bewegungen nachgibt, daher für die Fixirung aller übrigen Gliederpunkte nur die Anbringung der Spannsträngen das einzige Mittel ist, eine Veränderung der Kette zu verhindern.

Alle wie immer denkbaren ungleichen Belastungen einer Kettenbrücke lassen sich aber auf diese 3 betrachteten Fälle zurückführen, wobei in vielen Fällen noch zu Gute kommt, daß nicht die ganze zufällige Last wie hier in Rechnung genommen wurde, sondern nur die Differenz der verschiedenen zufälligen Lasten hin den einzelnen Theilen als die auf Veränderung wirksame Kraft erscheint, daher eine für diese 3 Fälle genügend construirte Brücke auch in jedem möglichen Falle vollkommene Stabilität bewahren wird, und es ist daher durch diese Anordnung der einzige und allerdings wesentliche Uebelstand, welcher der Anwendung der Kettenbrücken für Eisenbahnen bisher im Wege stand, beseitigt und gegen die dießfällige Anwendung dieser theoretisch

vollkommenen und praktisch bereits erprobten Brücken-Construction, welche insbesondere für große Spannweiten und bei schwierigen Flußverhältnissen gegen jede andere die größten ökonomischen und sonstigen Vortheile gewährt, durchaus kein Hinderniß.

Nach den vorstehenden algebraischen Formeln lassen sich sämtliche Dimensionen der tragenden und spannenden Theile der Brücke berechnen.

Bei der Ausführung einer solchen Brücke wäre bezüglich der Detailanordnungen nur noch Folgendes zu berücksichtigen.

Zur Versteifung der Brückenbahn selbst dürfte am zweckmäßigsten sein, eine Blechrippe von jener Stärke zu wählen, welche für den 10. Theil der Spannweite als gewöhnlicher Träger bei eisernen Brücken genügt, weil hierbei angenommen werden kann, daß sich jede örtliche Last auf den 5. Theil der Spannweite gleichmäßig vertheilt. Die Bahn selbst wäre dann zwischen diesen Trägern in der gewöhnlichen Weise mittelst Querträger zu befestigen.

Durch diese Längenträger wären die Hängsträngen durchzuschieben und mit Schließen oder Schrauben zu befestigen. Der Scheitelpunkt der Kette wäre mittelst eines Aufsatzes mit den Längenträgern auf eine unveränderliche Weise fest zu verbinden; die Spannsträngen für die übrigen Gliederpunkte dagegen wären mittelst Bolzen in eine mit diesen Längenträgern an der oberen Seite derselben fest verbundene vorstehende Doppelrippe nach ihrer richtigen Lage einzuhängen. Der Längenträger dient sodann als Verlängerung der Spannsträngen, so weit diese mit ihm zusammenfallen und bedarf nur für den Fall, als der angenommene Befestigungspunkt für die Spannsträngen tiefer liegen sollte, als die untere Kante des Längenträgers, gegen die Enden zu eine angemessene Verstärkung nach unten. Es ist dann nur nothwendig, das untere Ende des Längenträgers im Widerlager der Art zu versichern, daß ein Heben desselben unmöglich wird. Für die Temperaturveränderungen muß demselben ein Spielraum gelassen werden. Das Einhängen der Spannsträngen in den Längenträger hat den Vortheil, daß der Druck einer einzelnen örtlichen Belastung durch die diagonalen Spannsträngen auf die ganze Länge bis zum Scheitel vertheilt, somit ein Heben des Scheitels desto mehr verhindert wird, und daß bei einer Ausdehnung der Kette und Stangen durch die Wärme, wodurch die Spannung zum Theile verloren ginge, auch der Längenträger sich ausdehnt, und hierdurch die Spannung wieder herstellt, so daß selbst unter diesen Umständen stets ein vollkommen steifes Reg gebildet wird.

Die Anwendung der vorstehenden Berechnungen für das Project einer Brücke über die Mur bei Peggau auf der k. k. südlichen Staats-Eisenbahn ergibt folgende Resultate:

Als Constructionslast wurde vorläufig für die Berechnung angenommen, für ein Geleise:

2 durchlaufende Längenträger jeder mit 60° Länge von Eisenblech 3' hoch sammt Verstärkungen für das Einhängen der Spannsträngen pr.	2000 Ctr.
60 Stück Querträger	500 „
Oberbau aus 1200 Längsschwellen sammt Schienen und Pfostenbelag	1400 „

daher die Brückenbahn zusammen . . .	3900 Ctr.
die beiden Ketten für ein Geleise zusammen 120 Quad.	
Bolle Querschnitt, 61° lang	1500 „
Häng- und Spannsträngen zusammen	600 „
daher Gesamtgewicht für ein Geleise auf 60° Länge . .	6000 Ctr.

Als zufällige größte Belastung wurde angenommen:
Ein Zug beladener Wagen mit 2 ausgerüsteten kalten Maschinen größter hier üblicher Gattung in der Mitte, wovon gleichzeitig auf der Brücke Raum finden

2 Maschinen à 546 Ctr.	1092 Ctr.
2 große Tender à 300 Ctr.	600 "
8 beladene Wagen à 375 Ctr.	3000 "
Zusammen	4692 Ctr.

und $\frac{1}{4}$ mehr auf Erschütterungen gerechnet 1173 "
Zusammen 5865 Ctr.

oder nahe 6000 Centner.

Es ergibt sich daher als die größte Gesamtbelastung der Kette an den Aufhängenpunkten mit 12000 Ctr., daher für jeden Aufhängenpunkt 6000 Ctr.

Wird zur Vermeidung allzuhoher Stützpfiler als Pfeilhöhe für den Kettenbogen 4° oder $\frac{1}{15}$ der Spannweite angenommen so wird

$$(Q + q) = (P + p) \frac{h}{2f} = 6000 \cdot \frac{30}{8} = 22500$$

und für die Aufhängenpunkte

$$(T + t)^2 = (Q + q)^2 + (P + p)^2 = 36\,000\,000 + 506\,250\,000 = 542\,250\,000$$

daher

$$T + t = \sqrt{542250000} = 23286 \text{ oder nahe } 24000 \text{ Centner.}$$

Den Quad. Zoll mit 200 Ctr. Tragfähigkeit gerechnet, gibt für beide Ketten zusammen einen Querschnitt von 120 Quad. Zoll.

Wird dagegen bei etwas höheren Stützpfilern die Pfeilhöhe mit $\frac{1}{12}$ der Spannweite oder $f = 5^\circ$ angenommen, so ergibt sich für den Kettenquerschnitt

$$Q + q = (P + p) \frac{h}{2f} = 6000 \cdot \frac{30}{10} = 18000$$

und für die Aufhängenpunkte

$$(T + t)^2 = (Q + q)^2 + (P + p)^2 = 36000000 + 324000000 = 360000000, \text{ daher}$$

$$T + t = \sqrt{360000000} = 18981 \text{ oder in runder Zahl } 19000 \text{ Ctr.}$$

und mit 200 Ctr. Tragfähigkeit pr. Quad. Zoll, einen Querschnitt von 95 Quad. Zoll.

Werden die Hängstangen von 2 zu 2 Klafter eingetheilt, so ergibt sich für jede Hängstange 200 Ctr. Da auf diese die Erschütterungen einen mehr directen Einfluß haben, so wäre der Quad. Zoll nur mit 100 Ctr. Tragkraft zu rechnen, daher jede Hängstange 2 Quad. Zoll Querschnitt.

Um eine Uebersicht über den Einfluß der Lage des Befestigungspunktes zu erhalten, wurden die Berechnungen für mehrere Werthe von d und für die zwei verschiedenen Fälle vollständig durchgeführt und zwar mit den Werthen

$h = 30^\circ$; $f = 4$ und 5° ; $n = 15$; $p = 3000$ Ctr.; $q = 11250$ Ctr. und für d angenommen

1° , 1.5° , 2° , 2.5° und 3° .

Nach diesen Berechnungen ergeben sich folgende Resultate:

1 Fall

nach den Gleichungen

$$S = \frac{p \sqrt{h^2 + d^2}}{2(f + nd)} \quad q_1 = q \left(\frac{nd}{f + nd} \right)$$

$$S_m = (2m + 1) f \frac{q_m}{nh} \left(\frac{1/\sqrt{(n^2 d + m^2 f)^2 + n^2 h^2 (n - m)^2}}{(2m + 1) f (n - m) + (n^2 d + m^2 f)} \right)$$

$$q_{m+1} = q_m \left(\frac{n^2 d + m^2 f}{(2m + 1) f (n - se) + n^2 d + m^2 f} \right)$$

und zwar für $f = 4^\circ$.

m	d = 1		d = 1.5		d = 2		d = 2.5		d = 3	
	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m
0	2369.74	11250.00	1700.23	11250.00	1326.46	11250.00	1088.09	11250.00	922.97	11250.00
1	3760.93	8881.58	3160.45	9570.75	2688.01	9926.47	2334.54	10165.66	2061.12	10331.63
2	2654.36	5123.15	2723.59	6414.94	2602.97	7245.36	2443.38	7840.50	2280.11	8282.38
3	1388.64	2464.43	1754.64	3696.30	1974.36	4630.61	1965.84	5409.34	1947.95	6018.01
4	623.86	1077.41	969.38	1945.83	1203.02	2749.63	1352.81	3464.41	1441.65	4086.72
5	262.13	454.56	494.16	980.88	698.06	1553.09	856.28	2122.69	974.19	2660.87
6	108.42	193.11	242.74	489.04	384.29	862.83	515.94	1275.54	629.68	1697.26
7	45.66	85.13	118.74	248.00	209.01	482.60	303.90	767.28	394.81	1080.07
8	20.60	39.70	59.12	130.54	114.26	276.87	178.53	469.90	254.64	696.33
9	9.24	19.95	30.63	72.44	63.78	165.37	106.22	297.14	153.99	460.83
10	4.55	10.90	16.38	42.88	36.79	104.06	55.86	169.06	98.51	316.40
11	2.39	6.52	9.29	27.32	22.18	69.65	35.42	117.70	65.30	227.51
12	1.36	4.29	3.12	10.46	14.19	49.96	23.76	87.08	45.54	172.68
13	0.85	3.12	2.08	7.88	9.97	38.66	15.12	59.85	34.63	139.28
14	0.64	2.52	1.63	6.49	8.13	32.44	12.75	50.96	30.01	120.08
15	0.62	2.26	1.62	5.88	8.17	29.65	12.92	46.92	30.65	111.24

und für $f = 5$ Klafter.

m	d = 1		d = 1.5		d = 2		d = 2.5		d = 3	
	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m	S_m	q_m
0	2251.25	11250.00	1638.41	11250.00	1288.57	11250.00	1062.50	11250.00	904.49	11250.00
1	4029.67	8437.50	3503.58	9204.55	3053.04	9642.86	2691.96	9926.47	2402.91	10125.00
2	2516.97	4410.51	2722.21	5705.98	2705.88	6597.74	2607.13	7245.37	2482.19	7735.95
3	1155.37	1895.75	1568.18	2988.85	1797.92	3900.55	1912.97	4650.61	1959.16	5271.07
4	459.84	741.81	775.54	1424.59	1019.92	2110.14	1206.58	2749.63	1333.57	3329.09
5	173.35	282.82	355.93	651.80	537.76	1091.09	698.27	1553.09	832.06	2010.77
6	65.31	109.98	159.27	297.74	271.74	557.67	386.56	862.83	494.74	1191.57
7	25.44	44.99	71.83	139.75	138.05	289.16	210.84	482.60	288.25	707.49
8	10.47	19.76	33.41	68.84	69.64	155.19	115.79	276.87	168.05	428.22
9	4.61	9.45	16.28	36.14	36.73	87.54	65.13	165.37	99.70	267.97
10	2.19	4.96	8.41	20.44	20.29	52.52	38.06	104.06	61.11	175.40
11	1.13	2.88	4.65	12.57	11.91	33.83	23.46	69.65	39.33	121.23
12	0.64	1.85	2.81	8.44	8.63	26.86	15.65	49.96	27.18	89.18
13	0.41	1.33	1.91	6.23	6.15	20.34	11.55	38.66	20.81	70.29
14	0.32	1.05	1.56	5.08	4.98	16.83	9.95	32.44	18.32	59.69
15	0.32	0.94	1.57	4.57	5.26	15.28	10.21	29.65	18.90	54.88

2. Fall, nach der Gleichung

$$S_m = \frac{p}{n} \left(\frac{V(n^2 d + m^2 f)^2 + n^2 h^2 (n - m)^2}{n^2 d + m^2 f} \right) \text{ und zwar:}$$

für $f = 4$ Klafterfür $f = 5$ Klafter.

S_m	d = 1	d = 1.5	d = 2	d = 2.5	d = 3	d = 1	d = 1.5	d = 2	d = 2.5	d = 3
S_0	6003.33	4004.98	3006.66	2408.31	2009.97	6003.33	4005.00	3006.66	2408.32	2009.97
S_1	5005.82	3695.02	2782.53	2233.16	1866.42	5481.91	3684.11	2776.44	2229.25	1863.69
S_2	4858.89	3315.80	2518.68	2032.34	1704.97	4779.70	3278.83	2497.38	2018.16	1695.29
S_3	4142.76	2898.47	2231.20	1815.56	1532.10	4005.00	2830.60	2190.97	1788.99	1513.28
S_4	3431.44	2473.85	1936.50	1592.81	1354.50	3251.89	2379.68	1869.54	1533.78	1326.42
S_5	2776.44	2066.84	1648.54	1373.13	1174.04	2579.18	1956.20	1577.94	1324.28	1142.64
S_6	2204.21	1694.09	1378.23	1163.81	1009.03	2009.97	1544.91	1252.13	1109.09	968.25
S_7	1721.87	1364.32	1132.35	970.08	850.49	1544.91	1252.13	1055.10	913.80	807.76
S_8	1324.95	1080.18	914.49	795.26	705.63	1173.14	978.52	842.27	741.37	664.00
S_9	1003.73	845.89	725.78	641.13	576.35	880.17	754.27	662.49	592.89	538.52
S_{10}	747.26	642.11	565.93	508.51	463.93	652.12	573.32	514.18	468.38	432.06
S_{11}	545.73	481.70	434.24	397.92	369.35	477.63	431.16	395.52	367.53	345.11
S_{12}	391.95	356.87	330.54	310.23	294.25	348.76	324.33	305.38	291.54	278.32
S_{13}	282.68	267.47	256.04	247.23	240.31	261.34	251.34	243.56	237.39	232.43
S_{14}	218.99	215.50	212.88	210.87	209.30	213.49	211.62	209.67	208.34	207.26
S_{15}	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00	200.00

Wird endlich nach der im zweiten Falle beigefügten Bemerkung angenommen, daß statt der mit dem mittleren Theile in Verbindung stehenden Spannstrangen eine Verbindungsstrange zwischen 2 gegenüberliegenden Gliederpunkten angebracht wird, so würden nach den Gleichungen

$$S_m = \left(\frac{2m+1}{2} \right) \frac{p}{n} \left[\frac{V(n^2 d + m^2 f)^2 + h^2 (n^2 - nm)^2}{n^2 d + m^2 f} \right] \text{ und}$$

$$V = \left(\frac{2m+1}{2} \right) p \left(\frac{h(n-m)}{n^2 d + m^2 f} \right)$$

die dießfälligen Spannungen entfallen für $m=1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9$ und 10 , dann für $d=1, 1.5, 2, 2.5$ und 3 und zwar:

für $f = 4^{\circ}$

m	d = 1		d = 1.5		d = 2		d = 2.5		d = 3	
	V	S _m	V	S _m	V	S _m	V	S _m	V	S _m
1	8253.27	7598.73	5234.41	5542.53	4163.00	4173.79	3336.27	3349.74	2784.24	2799.63
2	12136.93	13147.22	8274.40	8289.50	6276.82	6296.70	5056.18	5080.85	4233.07	4262.42
3	14482.76	14499.66	10120.48	10144.65	7777.78	7809.20	6315.79	6354.46	5316.45	5362.35
4	15415.23	15441.48	11095.89	11132.33	8667.32	8714.25	7110.93	7167.64	6028.42	6095.25
5	15230.77	15270.44	11314.29	11367.62	9000.00	9066.97	7471.70	7552.22	6387.10	6457.22
6	14268.29	14327.37	10934.50	11011.59	8863.64	8958.46	7452.23	7564.76	6428.57	6558.69
7	12826.60	12914.02	10121.84	10232.40	8359.13	8492.62	7119.31	7275.60	6199.77	6378.67
8	11133.06	11262.07	9122.75	9181.53	7584.98	7773.16	6542.82	6759.71	5751.88	5997.85
9	9344.26	9535.43	7755.10	8035.95	6627.91	6894.91	5786.80	6090.73	5135.13	5475.82
10	7560.00	7846.23	6406.78	6742.15	5558.82	5942.26	4909.09	5339.35	4395.35	4871.26

und für $f = 5^{\circ}$

m	d = 1		d = 1.5		d = 2		d = 2.5		d = 3	
	V	S _m	V	S _m	V	S _m	V	S _m	V	S _m
1	8217.39	8222.86	5518.25	5526.16	4153.85	4164.66	3330.40	3343.87	2779.42	2795.53
2	11938.78	11949.25	8181.82	8197.07	6223.40	6243.45	5021.46	5045.40	4208.63	4238.22
3	11000.00	14017.50	9882.35	9907.10	7636.36	7668.39	6222.22	6261.46	5259.00	5296.48
4	14606.56	14633.50	10670.66	10708.56	8405.66	8412.93	6933.85	6902.01	5900.66	5968.89
5	14142.86	14185.49	10702.70	10759.10	8608.70	8678.67	7200.00	7283.54	6187.50	6284.52
6	13000.00	13064.80	10173.91	10256.61	8357.14	8457.67	7090.91	7209.09	6157.89	6293.62
7	11489.36	11586.83	9270.30	9390.97	7769.78	7913.25	6687.31	6853.50	5869.57	6058.20
8	9825.69	9971.60	8144.49	8317.42	6954.54	7159.29	6067.99	6301.65	5381.91	5644.00
9	8142.86	8361.62	6909.09	7165.56	6000.60	6093.64	5302.32	5632.45	4750.00	5115.94
10	6517.24	6848.16	5641.79	6019.86	4973.98	5398.88	4447.66	4917.09	4021.28	4536.63

Nach diesen Berechnungen wurden folgende Anlags-Dimensionen für das vorliegende Project Fig. 4 bis 9 Blatt 9 gewählt und zwar:

die halbe Spannweite $h = 30$ Klafter,

die Pfeilhöhe des Kettenbogens $f = 5$ Klafter,

die Tiefe des Befestigungspunktes unter dem Scheitel $d = 2$ Klafter.

Ferner wurde zur Vermeidung der vielen nahe liegenden Spannstrangen gegen den Scheitel zu die Anordnung getroffen, daß die ganze Brücke in 3 Theile getheilt und nur an den beiden Theilen gegen die Unterstüßungsanker die Spannstrangen angebracht wurden.

Der mittlere Theil ist dadurch gegen jede Veränderung gesichert, daß eine feste Seile, welche die beiderseitigen 5ten Gliederpunkte verbindet, die Ausdehnung dieses Bogenstückes, somit die Hebung des Scheitels selbst, ferner die feste Verbindung des Scheitels mit dem Längenträger die Verschiebung dieses Punktes, daher die Veränderung des Bogenstückes zwischen den Endpunkten, endlich die an den Endpunkten angebrachten Spannstrangen, die Hebung des ganzen Bogenstückes hindern, daher jeder Veränderung dieses Theiles durch ungleiche Belastung vorgebeugt ist, abgesehen davon, daß die Steifigkeit der Seitenträger der Brücke schon eine Vertheilung der auf einen Punkt der Brücke wirkenden zufälligen Belastung vermittelt und daher das Bestreben zu einer Veränderung der Kettenform bedeutend mäßigt.

Nach der durchgeführten Berechnung der einzelnen Theile stellen sich die richtigen Gewichte der zwischen den Aufhängspunkten eingeschlossenen Brückentheile wie folgt:

Die Ketten sammt Bolzen	1193 Ctr.
Hängstrangen	138 „
Spannstrangen	495 „
die beiden Seitenträger sammt Schub	1797 „
die Querträger	395 „
die kleineren Bestandtheile unter der Brückenbahn (Kreuzbänder u. dgl.)	215 „
Zusammen	4236 Ctr.

Hierzu die Brückenbahn selbst und zwar:

4 Schienen 60° lang sammt Nebenbestandtheilen pr. Gur.	
Schub 22 Pfd.	158 Ctr.
2 Längsschwellen aus Lerchenholz, jede 60° lang 12" b.	
17" breit	360 „
111 Quad. Kft. eichene 3zöllige Bedielung	430 „
zusammen	948 Ctr.

folglich Totalgewicht der ganzen Brückeneinführung . . 5184 Ctr., also nahe um 900 Ctr. geringer, als für die Berechnung angenommen wurde, welche Differenz der zufälligen Belastung noch zu Gute kommt.

Nach den in Gerstner's Mechanik I. Band Seite 255 enthaltenen Versuchen zerriß ein Quadratstoll ganz faseriges, also sehr gutes Eisen bei einer Belastung von 700 bis 1100 Ctr.

Nachdem für Kettenglieder, Häng- und Spannstrangen nur gutes Eisen ausgewählt, und vor der Verwendung einer Festigkeitsprobe unterworfen werden muß, so konnte auch mit aller Verübung die Tragfähigkeit für die Ketten und der das mittlere Segment befesti-

genden Spannungen mit 200 Ctr. pr. Quad. Zoll angenommen werden, da bei dieser Annahme gegen den ungünstigsten der vorerwähnten Versuche noch immer eine mehr als 3fache Sicherheit vorhanden ist, was in dem Falle, als das Eisen nur mit seiner absoluten Festigkeit in Anspruch genommen wird, vollkommen genügend erscheint.

Für die Tragfähigkeit der anderen Spann- und Hängstangen wurde aber nur 100 Ctr. pr. Quad. Zoll in Rechnung genommen, weil auf diese die Erschütterungen einen unmittelbaren Einfluß haben und daher bei der geringen Masse derselben mit der Zeit eher eine nachtheilige Veränderung in der Structur des Eisens bewirken könnten, während eine solche Veränderung in den Ketten bei der großen Masse derselben und dem Umstande, daß die Erschütterungen durch die Hängstangen übertragen, nur in sehr geringem Maße mitgetheilt werden, nicht zu befürchten ist.

Nach den Berechnungen erleidet die Seilverbindungs des mittleren Segmentes, so wie die dazu gehörigen Spannstangen am 5ten Gliederpunkte eine Spannung von 8600 Ctr., daher ein Querschnitt von zusammen 43 Quad. Zoll notwendig ist.

Für die übrigen Spannstangen entfallen nach der Rechnung beim

6. Gliederpunkt	1300 Ctr. Spannung
7. „	1055 „
8. „	842 „
9. „	662 „
10. „	514 „
11. „	395 „
12. „	305 „
13. „	243 „
14. „	209 „

welche Spannungen sich auf beide Seiten vertheilen.

Die Details der Verbindungen sind aus der vorliegenden Zeichnung, Blatt 9 u. 10, ersichtlich, insbesondere ist hierüber noch zu bemerken:

Um die Verbindung des Scheitels mit dem Längenträger ganz unverrückbar zu machen, wurde in diesem Punkte statt der sonstigen unmittelbaren Vereinigung der Kettenlieder mittelst eines Bolzens eigene Zwischenglieder eingesetzt, in welchen die beiderseitigen Kettenlieder symmetrisch mit Bolzen eingehängt sind.

Diese Zwischenglieder haben nach unten entsprechende beiderseitige Verlängerungen, welche mittelst Bolzen mit dem erhöhten Aufsatze des Längenträgers verbunden werden. Damit aber dieser an die Längenträger genietete Aufsatz durch das gleichzeitige Tragen der Brückenlast nicht leide, wurden an die Bolzen außen noch Schrauben eingehängt, welche mittelst eines Unterlagsstückes die ganze Last tragen und noch überdies jedes Verziehen der Zwischenglieder durch ungleichen Zug der Kettenlieder verhindern.

Auch an den anderen Gliederpunkten Nr. 1 bis Nr. 5 sind statt der Hängstangen doppelte Hängeisen angebracht, welche mittelst eines Bolzens mit dem Aufsatze des Längenträgers verbunden und noch überdies mit den ähnlichen Tragschrauben wie beim Scheitel versehen sind. Diese Hängeisen liegen in der Ebene der Lappen für die weiter folgenden Spannstangen, sind nach aufwärts verlängert und daran gabelartige Träger befestigt, welche die, die beiden Gliederpunkte Nr. 5 nach der Seile fließ verbindende horizontale Spannstange zu tragen und dadurch in gerader unveränderlicher Richtung zu erhalten haben.

Diese sowohl als die dazu gehörigen schrägen Spannstangen sind gegliedert, um die Anfertigung allzulanger Stangen, welche mehrere Schweißstellen erhalten müßten, zu vermeiden, und verbinden sich mit der Kette mittelst eines außen an die Kettenbolzen des 5. Punktes

angelegten im genauen Winkel abgelenkten starken Gliederstückes. Die hierzu gehörigen schrägen Spannstangen gehen beiderseits des Längenträgers bis zur unteren Fläche desselben, wo sie in eine an denselben angenietete gitterartige Verstärkung eingehängt sind, welche denselben als Verlängerung bis zum Widerlager dient.

In den weiteren Gliederpunkten bis zum Aufhängepunkte ist in der Mitte zwischen den Kettengliedern der Lappen für die Hängstangen aufgesteckt, welche aus einer einfachen Stange bestehend in zwei gleiche Zwischenglieder eingehängt werden. In der nächsten Folge zwischen der ersten und zweiten Gliederstange sind beiderseits die Lappen für die Spannstangen aufgeschoben, welche aus doppelten Stangen von Flachseisen bestehen, zwischen welchen die Hängstangen durchlaufen, mittelst Bolzen eingehängt und zur Vermeidung der Anfertigung allzulanger Stangen gegliedert sind.

Über dem Längenträger der Brückenbahn enden die Hängstangen mit einer Schraube, auf welche eine Flaschenmutter mit 2 Ansätzen aufgedreht wird, durch welche die Tragschrauben des Längenträgers gesteckt werden. Diese haben die Köpfe unten, gehen durch eine Unterlagsplatte, dann durch die Fuß- und Kopfplatte des Längenträgers und werden durch die über den erwähnten Ansätzen befindlichen Müttern festgehalten und rectifizirt.

Die Spannstangen dagegen werden nur mittelst einfacher Bolzen in eine zu diesem Zwecke über der Kopfplatte des Längenträgers angenietete doppelte Rippe eingehängt. Als Verlängerung derselben bis zum Widerlager dient der Körper des Längenträgers selbst.

Um aber diese langen schräge liegenden Spannstangen genau in gerader Linie zu erhalten und Schwankungen derselben zu vermeiden, sind an den Durchschnittpunkten derselben mit den Hängstangen einfache Schraubenklemmen anzubringen.

Eine besondere Vorrichtung erfordert die Befestigung des zugleich die Verlängerung der Spannstangen ersetzenden Längenträgers in den Widerlagern. Der Wirkung der Spannstangen auf diesen entsprechend, sollte der Aufpunkt desselben in der mittleren Richtung der Spannstangen fest und unveränderlich verankert sein.

Nachdem aber der Längenträger durch die Vernietungen in der ganzen Länge von 60 Kläfter zu einem einzigen Stück Eisen zusammengefügt ist, so erleidet seine Länge beim Wechsel der Temperatur eine Veränderung, welche einen Spielraum in der Befestigung erfordert, daher eine feste Verankerung nicht zulässig macht. Andererseits ist zu bemerken, daß der Zug der dem Widerlager näheren Spannstangen mehr auf eine Hebung als Verschiebung des Trägers hinwirkt und der Horizontalzug der entfernteren Spannstangen durch die Steifigkeit des Längenträgers gegenseitig aufgehoben wird. Es wurde daher für zweckmäßiger erachtet, die verstärkten Enden des Längenträgers auf eine eingemauerte Sohlenplatte glatt aufzulegen und mit Schrauben welche an der Sohlenplatte befestigt sind, und über dem Träger Müttern mit gemeinschaftlichen die obere Platte des Trägers übergreifenden Unterlagen haben, fest niederzuziehen. Hierdurch wird der Ausdehnung durch die Wärme in so ferne freies Spiel gelassen, als dieselbe nur die durch das Niederschrauben entstehende Reibung auf der Unterlagsplatte zu überwinden hat: der Horizontalzug der Spannstangen wird durch diese Reibung und die Steifigkeit des Längenträgers, welche den Zug der gegenüberliegenden Spannstangen fortpflanzt, aufgehoben; einer Verbiegung des Trägers in der Nähe der Widerlager durch die mehr nach aufwärts wirkenden Zugstangen wird durch die Verstärkung desselben vorgebeugt und es wird überdies der sehr wesentliche Vortheil erreicht, daß bei einer Ausdehnung durch die

Temperaturveränderung, wobei auch die Spannungen ausgedehnt werden und dadurch als auch durch das Einsinken der Kette ihre Spannung verlieren, durch die gleichzeitige Ausdehnung des Längenträgers die Befestigungspunkte der Spannungen näher gegen die Widerlager gerückt und hierdurch die verloren gegangene Spannung, wenn auch nicht vollkommen, doch wenigstens sehr nahe wieder hergestellt wird, somit dieses System ein unter allen Umständen steifes Reg bildet, in welchem mit Ausnahme des Längenträgers sämtliche übrigen Theile nur mit ihrer absoluten Festigkeit in Anspruch genommen werden, daher viel weniger Eisen erfordern, als bei einer Gitterbrücke, wo die einzelnen Theile wechselweise theils mit der absoluten, theils mit der relativen oder rückwirkenden Festigkeit in Anspruch genommen werden.

Durch diese Erläuterung dürfte das vorgeschlagene System der Anwendung der Spannungen zur Verhinderung der Formveränderung der Kettenbrücken vollkommen begründet und dessen praktische Ausführbarkeit so wie der zu erwartende Erfolg außer Zweifel gesetzt sein.

Die übrigen Constructionstheile, als Stützpfeiler, Spannketten und Verankerung, richten sich nach den Local-Verhältnissen in gleicher Weise wie bei gewöhnlichen Kettenbrücken und haben auf das vorliegende System keinen Einfluß. Nur bezüglich der Spannketten ist zu bemerken, daß dieselben an ihren Gliederpunkten eine Unterstützung erhalten müssen, was durch leichte gußeiserne Säulen erreicht werden kann, damit sie stets in gerader Linie erhalten werden und hierdurch jeder Längenveränderung, welche bei frei gespannten Ketten durch Veränderung der Spannung immer eintritt und eine weitere Veränderung in der Form der Tragketten zur Folge hat, vermieden werde.

Die öconomischen Vortheile der Kettenbrücken bei Uebersetzung großer Flüsse, sowohl bezüglich der ersten Herstellungskosten als der Erhaltungsauslagen, sind bereits durch langjährige Erfahrungen erwiesen. Das vorgeschlagene System, durch welches dieselben auch für Eisenbahnen anwendbar werden, vergrößert die Herstellungskosten nur höchst unbedeutend, indem bei einer Brücke, wie das vorliegende Project, welche im Ganzen über 200 000 fl. kostet, der Aufwand für die Spannungen und Zugehör nur bei 12 000 fl. beträgt, dagegen die Erhaltungskosten, welche nach der bisherigen Erfahrung sich bei allen Kettenbrücken nur auf die Conservirung der Fahrbahn beschränken, ganz unverändert bleiben.

Es werden daher die anerkannten öconomischen Vortheile der Kettenbrücken durch Anwendung dieses hier vorgeschlagenen Systems, welches durch verhältnißmäßig geringe Mehrkosten die Hindernisse beseitigt, dem Eisenbahnbaue vollständig zu Gute kommen, abgesehen davon, daß große Kettenbrücken schon längere Zeit bestehen und daher die Dauerhaftigkeit dieser Constructionsart erwiesen ist, während über die in neuester Zeit mit weit größeren Kosten, als für Kettenbrücken nöthig gewesen wäre, ausgeführten größeren Gitter-, Plechwände- und Möhrenbrücken noch keine Erfahrungen vorliegen, welche über die verläßliche Dauer derselben volle Beruhigung gewähren könnten.

Diese anerkannten Vortheile haben bereits auch laut der österreichischen Zeitung vom 29. April d. J. eine Gesellschaft in Amerika veranlaßt, eine Hängebrücke von circa 135 Klafter Spannweite über den Niagara herzustellen, welche eine doppelte Fahrbahn, nämlich oben 4 Eisenbahngleise und unten 2 Straßenbahnen enthält, welche durch eiserne Sprengwerke mit einander verbunden sind.

Der Erbauer dieses amerikanischen Miesenwerkes ist ein deutscher Techniker, der Architect Möblich aus Preußen.

Bei der Construction der Fahrbahn dieser Brücke war es weniger nothwendig auf Mittel zu denken, um der Veränderung der

Kettenform entgegenzuwirken, weil die Verbindung der beiden Brückenbahnen große steife Rippen bildet, welche die zufällige örtliche Belastung vertheilen und weil diese Belastung gegen die große Masse der Brücke selbst sehr unbedeutend wird. Ungeachtet dessen hat sich diese Brücke beim Darübergehen des ersten Zuges von circa 6000 Cent. Bruttolast am 17. März d. J. um 9 Zoll eingesenkt.

Wären die hier in Vorschlag gebrachten Spannungen angewendet worden, so würde diese Einsenkung nicht stattgefunden haben. Um so wichtiger aber ist die Anbringung derselben bei Kettenbrücken, welche keine so massive Fahrbahn wie diese erhalten und leicht gebaut mittelst dieser Construction dennoch ein steifes Reg bilden, über welches die Züge mit derselben Sicherheit als über viel massivere und daher weit kostspieligere Gitter- und Möhrenbrücken hinwegfahren können.

Graz am 3. Mai 1855.

Ueber Torfgewinnung und Torffeuern in besonderer Rücksicht auf die k. bairischen Staatsbahnen.

Von M. Meißner, k. k. Ingenieur.

Der Betrieb der Bahnen erzeugte so wie in andern Gegenden auch im Königreiche Baiern, und zwar in den niedern holzarmen Kreisen, eine bedeutende Steigerung der Holzpreise. Es mußte daher Gegenstand der Fürsorge der hohen Staatsverwaltung werden, Surrogate für das Holz aufzufinden. Die Moose Altbaierns zwischen Augsburg und München, dann Augsburg, Immenau waren gleichsam durch die Natur als Erasmittel geschaffen. Man begann daher Versuche mit den dort üblichen gewonnenen Streich- und Stichtorf zu machen; und es ergaben sich folgende Resultate bei der Verwendung zur Locomotiv-Feuerung.

1. Gegen die Holzfeuerung mußte vor allem eine Erhöhung des Nestes bis zu 13" unter der untersten Mehrreihe vorgenommen werden, ferner stellte sich wegen gleichförmiger Vertheilung des in die Box zu werfenden Materials als nöthig heraus, den Nest in der Mitte um circa 2" gewölbt zu halten, die Entfernung der Neststäbe wurde mit 4" lichter Weite genommen. Weder an den Funkenapparaten, noch an dem Blasrohre braucht eine Aenderung gemacht zu werden, eben so wenig an der ganzen Nestfläche. Ein Erhitzen der Rauchkammer so wie bei Steinkohlen kam nicht vor. — Der Funkenwurf wird fast Null, da die Verbrennung sehr vollständig erfolgt, und der Nischengehalt des Torfes sehr gering ist.

2. Zum Einwerfen des Torfes sind aus Eisenblech eigene Schaufeln, Schrotpatronen ähnlich, von circa 2 Cub. Fuß Inhalt angefertigt worden, wodurch die Feuernng wesentlich beschleunigt und erleichtert wird. Von solchen Schaufeln sind gleichzeitig 3 Stücke in Verwendung, die am Tender, vom zweiten Heizer gefüllt, dem ersten vorgelegt und alle 3 rasch hintereinander in die Box ausgeliefert werden.

3. Die Dampfspannungen von 80 — 90 Pfd. für den Quad. Zoll werden bei der Torffeuernng gleichförmig erhalten; jedoch muß, als wesentliche Bedingung, der Torf möglichst homogen, und bis in das Innerste gut lufttrocken sein, besonders bei Berücksichtigung der öconomischen Resultate. — Es ergab sich nun als Resultat für die gemischten Züge auf der München-Augsburger Bahn ein Consumo von 13 — 14 Cub. Fuß Modeltorf für die Wegstunde oder 26 — 28 Cub. Fuß für jede zurückgelegte Meile mit der Geschwindigkeit von 4 Meilen auf $\frac{1}{3}$ Steigung, bei einem Zuge von 4000 Str. Bruttolast. Bei den Zügen, welche die Steigung der Lindauer Bahn von $\frac{1}{10}$ befahren, stieg das Consumo auf 19 — 20 Cub. Fuß für die

Begabunde oder auf 38 — 40 Cub. Fuß für die Meile durchlaufene Bahn bei einer Belastung von circa 3000 Centner. Im Verlaufe des Weitern wird sich der Geldwerth dieser Größen sammt den Unkosten für die Meile aufstellen lassen.

4. Als besonders günstig stellte die Wahrnehmung sich heraus, daß bei Verwendung von Torf ohne schädliche mineralische Beimischungen die Feuerboxen und Röhre gar nicht angegriffen wurden, während das Gegentheil bei der dort ebenfalls versuchsweisen Verwendung von Braunkohlen beobachtet werden sein soll.

Gestützt auf diese günstigen Ergebnisse bei der Torffenernung wollen wir nun die Möglichkeit der Einrichtung des Betriebes ins Auge fassen. Wie schon ad 3 bemerkt worden, stellte sich die Nothwendigkeit heraus, den zur Fenerung zu benutzenden Torf möglichst homogen und trocken zu erhalten. Dies war bei der landesüblichen Erzeugung, wo die ebern Schichten der Laager, aus lauter Wurzeln bestehend, als sogenannter Strichtorf, die untern Moerschichten als Streichtorf gewonnen wurden, nicht möglich; eben so wenig führte das versuchsweise Pressen des Torfes zu günstigen Resultaten. Man wählte daher das Verfahren, beide Laager zusammen auszuheben, ein gleichförmiges Gemenge daraus zu bereiten, dieses in Model zu streichen und zu trocknen.

Nachdem diese Verfabrungsweise mit Menschenhänden wohl in ziemlicher Vollkommenheit durchgeführt worden war, so führten doch die Großartigkeit des Bedarfs und die Kürze der zu dieser Arbeit geeigneten Jahreszeit darauf, das Geschäft durch Anwendung von Maschinenkraft zu vervollkommen, zu beschleunigen und sich von Gedingelieferungen unabhängig zu machen.

Die k. bairische Staatsverwaltung entschloß sich semit, unweit Augsburg an einem der größten Torfmoore, dem sogenannten Haspelmooße, 6 Meilen von München, 2 Meilen von Augsburg entfernt, eine Torfgewinnungsanstalt und Depots mit Verwaltung in eigener Regie zu errichten. Nebstdem wurde die Erzeugung von Modeltorf (Streichtorf) mit besondern Contrahenten mittelst Handarbeit ebenfalls dort fortgesetzt und semit der ganze Torfbedarf in einer Station gewonnen und aufgetrocknet behufs der jeweiligen täglichen Verführung an die Stationen Augsburg, Nördlingen und München. — Der jährliche Bedarf von etwa 4 Mill. Cub. Fuß Torf für die München-Nördlinger Bahnstrecke gibt einen Begriff über den Umfang dieses Geschäftes; indem der größte Theil dieses Bedarfs im Haspelmooße selbst erzeugt und gelagert wird, während nur ein kleiner Theil, an anderen Stationen durch Handarbeit gewonnen, zur Ablieferung gelangt.

Es sind im Haspelmooße, nebst einigen kleinern, 4 große Magazine von 500 Fuß Länge und 48 Fuß Breite, bei 18 Fuß Höhe mit einem Fassungsraume von 450 000 bis 500 000 Cub. Fuß Torf errichtet, in welche der erzeugte und lufttrockene Torf mittelst Hilsbahnen zugeführt wird. Die Erfahrung hat hierbei gelehrt, daß eine einjährige Magazinirung auf die Güte des Torfes einen wesentlichen Einfluß ausübt; indem die Masse eine Art Gährungsproceß durchgeht, und sich in Folge dessen ungleich dichter, trockener und für die Fenerung ausgiebiger bildet. Längs aller dieser Magazine liegen mit Vordächern geschützte und mit Ausweichen versehene Bahnen; der Torf wird in gedeckten Wagen nach dem täglichen Bedarfe verladen, und durch die Lastenzüge verführt.

Die eigentliche Torfgewinnung im Haspelmooße zerfällt in 2 Theile:

1. Die Gewinnung des Torfes mittelst Handarbeit allein.

Bei dieser Methode werden 2 Gattungen Torf hervorgebracht, nämlich:

a) filziger Modeltorf aus einer Masse, wo die Fasern gegen das Moorige überwiegend sind. Dieser Torf ist leichter, weniger compact, als jener der zweiten Gattung und hat daher einen geringen Preis;

b) reiner Modeltorf, zum größten Theile aus einer moorigen gleichförmigen Masse, mit geringer Beimischung von faserigen Stoffen bestehend.

Zur Hervorbringung beider Gattungen werden die Moorflächen mit tiefen Gräben behufs der Entwässerung durchschnitten; von diesen Gräben aus sodann das Moormaterial gleichförmig fortschreitend abgegraben. Die filzigen und moorigen Massen, wo letztere vorkommen, werden von einzelnen Arbeiterpartien, wie der Lehm beim Ziegelschlagen, zu einer gleichförmigen Mischung gehörig umgestrichen, und das Gemenge in hölzerne Model zu 25 Stück von 6" Breite, 1' Länge und 3" Höhe eingefüllt, die eingefüllten Model abgestrichen und auf dem Depotslage dann ausgeleert.

Sobald die Torfziegel durch Abtrocknen einige Consistenz erlangt haben, stellt man sie auf die Kante. In dem Maße des fortschreitenden Trocknens lagert man die Ziegel mit ihrer breiten Fläche in Haufen über einander, welche man sodann in ringförmige sogenannte Hohlhausen umwandelt.

Dieser Vorgang bedingt eine gehörige Einteilung der Lagerplätze, einen großen zu Gebote stehenden Flächenraum, und besonders trockene Witterungsverhältnisse. In den Hohlhausen sind die Ziegel bereits fast auf $\frac{1}{2}$ Theil ihres ursprünglichen Ausmaßes, am meisten in der Dicke geschrumpfen. Man führt sie in die Magazine, schichtet sie auf, und läßt sie bis zur Verwendung im nächsten Jahre liegen. Ein guter Torf muß leicht sein, und darf, gebrochen, inwendig keine Spur von Feuchtigkeit haben, mit der sich die Hand verunreinigt.

Bei einem gewöhnlichen Taglohne von 24 fr. für Weiber und 36 fr. rheinisch für Männer, der sich bei Verdinarbeit auf 48 bis 60 fr. rheinisch erhöht, stellen sich die Unkosten dieser Erzeugungsmethode für 1000 Stück Torfziegel wie folgt:

für das Stechen in der ganzen Tiefe und Modeln in den Formen	45 fr.
für das Aufreißen (d. h. Aufkanten)	3 „
für das Kasten d. h. in Haufen übereinander schichten	4 „
für das Herstellen der Hohlhausen	9 „
für das Ausfortiren der schlechten Ziegel	9 „
für das Einführen auf Handkarren, jedesmal 120 Stück fassend,	
bei 500 Fuß Distanz, wird gezahlt	41 „
für das Aufschichten im Magazine	8 „
Zusammen	1 fl. 59 fr.

Von diesem Modeltorfe gehen 716 Stück auf 54 C. Fuß, folglich sind die Unkosten für den C. Fuß $\frac{119 \text{ fr.} \times 1000}{716 \times 54}$ oder 3.07 fr. rheinisch loco Magazin.

Soll dieser Torf versendet werden, so ergeben sich hierzu noch die Verladungsspesen für je 530 Cub. Fuß 40 fr. also für den Cub. Fuß 0.07 „

Totalbetrag 3.14 fr.

Sind die Torfschichten derart, daß sich die Entwässerung der untern schwer vornehmen läßt, oder ist überhaupt mehr filziger Torf vorhanden, so wird auch nur die erste Gattung filziger Modeltorf erzeugt. Für diesen zahlt man den Contrahenten ins Magazin gestellt für 1000 Ziegel 1 fl. 48 fr.

Da von diesem sich weniger in gleichen Raum zusammen
schichten, so gehen gewöhnlich nur 633 Stücke auf 54
Cub. Fuß; folglich kostet 1 Cub. Fuß mit allem und jedem
 $\frac{108 \text{ fr.} \times 1000}{633 \times 54}$ oder 3·16 fr.

wornach somit beide Gattungen gleiche Preise haben.

Auf andern Stationen wird auch silziger ordinärer Stich-
torf der 1 Cub. Fuß zu 2·25 fr.
geliefert, der aber natürlich in Bezug der Qualität bedeutend geringer ist.

2. Die Erzeugung von Torf mittelst Maschinen und theilweiser Verwendung von Menschenkräften.

Bei dieser Verfahrungsweise wird nur eine Gattung Torf, näm-
lich Maschinen-Modeltorf hergestellt.

Die Unvollkommenheit der Durchmischung der verschiedenartigen
Schichten des Torflagers und die davon herrührende ungleiche Qualität
führten zu der unbedingten Nothwendigkeit einer innigen Mischung des
gewonnenen rohen Materials für die Erzeugung eines gleichförmigen,
möglichst dichten Torfes. Zu dem Ende ist ein Maschinensystem angelegt
worden, bestehend aus einer fortlaufenden Reihe eiserner Walzen mit
starken Stacheln, wie an den Mörtelmaschinen, die in Rufen arbeiten,
in welchen die eingebrachte Torfmasse (silzige und moorige) zusammen
durch Wasserzufluß verdünnt und durch die Walzen zu einem homo-
genen Brei verarbeitet wird. Man hat nun in Berücksichtigung der
Localverhältnisse im Haspelmoose nach Annahme dieser Verfahrungs-
weise nachstehende Einrichtung getroffen:

Westlich von der Bahn an den Torflagern ist ein Locomotiv als
treibende Dampfmaschine fixirt aufgestellt. Von einer Bühne aus senkt
sich auf eingerammten Pfählen und Langhölzern eine provisorische Bahn
in die Torfauhebungen hinab, und verzweigt sich dort nach Bedürfnis.
Die dort geladenen Kippwagen werden an ein Seil ohne Ende befe-
stigt und mittelst der Maschine und einer Riemenüberführung hinauf
gezogen. Auf der andern Seite der Maschine befindet sich das Walzen-
system, 5 an der Zahl, ebenfalls mit Hilfe von Riemen und conischen
Rädern betrieben.

Vor jeder Walze an der eigentlichen Treibwelle liegt eine andere
kleinere Walze mit Stiften behufs der Reinigung der Arbeitswalze.
Die zu diesem Zwecke neu construirten Maschinen erhielten die Ein-
richtung, eine jede Arbeitswalze für sich auslösen zu können, was
früher nicht der Fall war.

Die Walzen machen 50 Umgänge pr. Minute, und wenn 3 Walzen
continuirlich, nämlich 12 Stunden täglich arbeiten, so liefern sie in
jeder Woche ein Material-Quantum zu 180 000 Stück Torfziegeln.

Die von den Kippwagen, entweder von Natur hinreichend feuchte,
oder mit Beimischung von Wasser gehörig feucht gemachte, in die
Arbeitskufen eingebrachte Torf-Masse fällt durchgearbeitet von der Ma-
schine wieder in Kippkarren von 54 Cub. Fuß Inhalt und wird auf
Hilfsbahnen in die Modellschlagplätze verführt, wo, wie schon früher
erwähnt, dem Torfe in Modeln die Ziegelform gegeben wird.

Der so erzeugte Torf bedarf des Aufstellens auf die hohe Kante
nicht, sondern wird nach einiger Abtrocknung sogleich aufgestapelt und
im weiteren Verlaufe der Trocknung in Hohlhaufen gebracht, aus denen
man sogleich die Verführung auf den Hilfsbahnen zu den Magazinen
und daselbst die Einschlichtung vornimmt. Auch für diesen Torf ist
die Lagerung bis zum nächsten Sommer ein wesentliches Erfordernis;
das Sertiren wird gänzlich erspart.

Bei diesem Vorgange in der Erzeugung ergaben sich für je 1000
Ziegeln folgende Unkosten, wobei jedoch sämtliche Arbeiten an einzelne
Partieführer in Record gegeben waren, nämlich:

für das Graben der Torfmasse und Verladen in die Kippwagen	18 fr.
für die Bedienung der schiefen Ebene, Einräumung in die Walzen	10 „
Verladen des von den Walzen kommenden Breies und Ver- führen auf die Torfschlagplätze	7 „
für das Schlagen in Model	14½ „
Auftasteln	3 „
Hohlhaufen bilden	9 „
Einführen und Einschichten ins Magazin mittelst der Hilfs- Bahnen	30 „
Zusammen	1 fl. 31½ fr.

Hierzu kommen die Kosten aus den Maschinen:

Diese betragen für 180 000 Stück

6 Maschinentagelöhne à 2 fl.	12 fl.
6 Heizer . . . à 1 fl.	6 „
2 Mann für den Dienst der schiefen Ebene à 36 fr. 1 „	12 fr.
1000 Cub. Fuß Torfabfälle und sonstiges Knüppel-Holz zur Feuerung	33 fl. 20 fr.

zusammen 52 fl. 32 fr. gibt 17½ fr.

Summa 1 fl. 49 fr.

Von dieser Torfgattung gehen 1210 Stück auf 54 Cub. Fuß; folglich

kostet der Cub. Fuß $\frac{1210 \times 109 \text{ fr.}}{1000 \times 54} = 2.44 \text{ fr.}$

Für die Versendung kommen noch die Aufladekosten von

40 fr. für je 530 Cub. Fuß (Inhalt eines Wagens) zu- zurechnen mit	0·27 „
Zusammen	2·51 fr.

Somit kommt der Maschinentorf, ungerechnet der besseren Qua-
lität, billiger als der mit Handarbeit erzeugte.

Hierbei wurden jedoch nicht in Betracht gezogen:

Die Verinteressirung und Erhaltung der Maschinen und sonstiger
Einrichtung, die wohl das Gleichgewicht im Preise herstellen dürften,
da sie wenigstens ein Capital von 20000 fl. in Anspruch nehmen und
bedeutender Abnützung unterliegen.

Ein weiterer Gegenstand der Erörterung ist die Berechnung der
Kosten für eine Meile Fahrtrieb nach dem Vorhergehenden. In
günstigen Steigungen betrug, wie schon Eingangs erwähnt, für die
gemischten Züge das Verbrauchsquantum für die Meile 26 bis 28
Cub. Fuß Torf; in ungünstigen Verhältnissen, d. i. bei 1½ Stei-
gung 48 bis 50 Cub. Fuß.

Der Durchschnittspreis für alle angekauften Torfgattungen zu
3·16 fr., 2·25 fr., 2·51 fr. ergibt sich mit 2·64 für den Cub.
Fuß. Es wären somit die Kosten des Feuerungsmaterials für eine
Fahrmeile bei günstigen Verhältnissen 27 Cub. Fuß

zu 2·64 fr.	1 fl. 11 fr. rh.
bei minder günstigen Verhältnissen 49 Cub. Fuß zu 2·64 fr.	2 fl. 9·4 „
oder auf Conv. Münze reducirt	

im erstern Falle	59½ fr. 6. M.
im zweiten Falle	1 fl. 48 „ „ „

Mit diesen Resultaten den Holzpreis in der Nähe Münchens in
Vergleich gestellt, der für 1 Klafter weichen Holzes in 42jöllig en
Scheiten auf 12 fl. Rheinisch zu stehen kommt oder, auf 30jöllige s

in G. M. reducirt, 7 fl. 8 fr. G. M. beträgt, und von welchem letzteren für die Fahrmeile, wie bekannt, bei schweren Zügen 0·25 bis 0·4 Klafter benöthigt wird, so wie bei dem Umstande als Kohlen nur aus weit entfernten Gegenden bezogen werden können, muß die Einführung der Torffeuerung für den Betrieb der Bahnen in Mithaiern einen günstigen Erfolg erzielen.

Es dürfte nicht uninteressant sein zu erörtern, in wiefern auf österreichischen Bahnen in solchen Gegenden, welche größere Torfgewinnungen sichern, die Torffeuerung gegenüber der Holz- und der Kohlenfeuerung ökonomische Vortheile gewähren könnte; denn so nuzbringend auch die Verwendung einer gewissen Brennmaterialgattung in einer Gegend sein kann, so wenig kann sie Vortheile, selbst gegen allen Anschein, in einer andern gewähren.

Zwei Bahnstrecken, in nächster Zukunft dem Betriebe, wie zu erwarten steht, zufallend, sind ihrer Lage nach besonders geeignet, der Torfgewinnung Aufmerksamkeit zuzuwenden, nämlich die Laibacher-Triester und die Salzburg-Brucker^{*)}, da für erstere das Laibacher Moor, für letztere die Moore des Ennsthals reichhaltige Torflager bieten.

Es fragt sich, welche ökonomische Vortheile könnte die Torfgewinnung bei Laibach, nach den bairischen Einrichtungen vorausgesetzt, bei ihrer Benützung der Triester Bahn gewähren gegenüber der Verwendung der Kohle aus den Graßnigiger und Sagorer Bergwerken, oder des weichen Brennholzes oder schließlich der englischen Kohle, loco Trieste bezogen.

Für die Kosten der Torferzeugung ist nach vorne angeführten Angaben der Tagelohn maßgebend; dieser beträgt bei Laibach für schwere Arbeit, im Raufen, und mit Rücksicht des höheren Verdienstes bei Gedingarbeiten 24 fr. G. M. für Weiber und 36 fr. G. M. für Männer oder nach rheinischem Gelde 30 fr. für Weiber und 43 fr. für Männer, er steht also gegen den Tagelohn im Haspelmoose in dem Verhältniß von 5 zu 6 höher und es wird sich somit auch die Erzeugung des Torfes für den Cub. Fuß in demselben Maße höher stellen; die Steigungsverhältnisse der Linie Laibach-Triest gehen bis $\frac{1}{6}$ und zwar durch längere Strecken, sind somit denen der Lindauer Bahn ähnlich und bei der Verwendung gleicher Maschinen wird der Brennstoffverbrauch für die Locomotiv-Meile derselbe sein; es werden daher die Kosten des Brennstoffbedarfes für die Meile bei Torfverwendung im Verhältnisse 5:6 wachsen, da aber das Verhältniß des österreichischen Münzwertes zum rheinischen ebenfalls 5:6 ist, so werden diese Kosten für die Meile den gleichen Betrag nämlich 1 fl. 48 fr. in Conv. Münze geben, nachdem sie sich an den bairischen Bahnen nach der Reichswährung ergaben.

1. Es würde daher der Brennstoffbedarf für eine Locomotiv-Meile bei gemischten Zügen von 3000 bis 4000 Ctr. Belastung mit Torffeuerung kosten 1 fl. 48 fr. G. M.

2. Der Holzpreis loco Laibach beläuft sich in Rücksicht nacher noch zur Verfügung stehender großer Waldungen für die Klafter in 30zölligen weichen Scheiten auf 4 fl. 10 fr.

Hierzu kommen für jede Klafter an Verkleinerungspreisen 15 fr., wodurch somit der Bestellungspreis auf 4 fl. 25 fr. sich erhöht. Eine Fahrmeile mit obigen Zügen erfordert durchschnittlich 0·33 Aft. und verursacht bei Holzfeuerung daher die Kosten 1 fl. 28½ fr. G. M.

^{*)} Wenn wir gut unterrichtet sind, so hat es von dem Baue dieser Strecke zum großen Vortheile der öffentlichen Fonds und voraussichtlich ohne Nachtheil für den öffentlichen Verkehr sein Abkommen. D. Red.

3. Nach erworbenen Erfahrungen über den Brennstoffwerth bei Locomotivfeuerung sind

13·77 Ctr. Graßnigiger Kohle und
15·85 „ Sagorer „ und

1 Klafter 30zölliges weiches Brennholz gleichstehend, — somit für 0·33 Klafter weichen Holzes der durchschnittliche Bedarf an Kohle für die Locomotiv-Betriebsmeile

$$= \left[\frac{13·77 + 15·85}{2} \right] 0·33 = 4·94 \text{ Ctr.}$$

Der Preis der Graßnigiger Kohle loco Laibach, mit Einrechnung der Regiefracht beträgt für den Centner in G. M. 19¼ fr.

Der Preis der Sagorer Kohle mit Regiefracht loco Laibach beträgt 19½ fr.
somit der Mittelpreis 19¾ fr. G. M., und obige 4·94 Ctr. Kohle kosten daher 1 fl. 35½ fr.

4. Englische beste New-Castle Kohle kostet der Ctr. loco Trieste 1 fl. 10 fr. G. M., von dieser Kohle würden für die Locomotiv-Meile unter obigen Verhältnissen 2·500 Ctr. benöthigt werden, und daher die Kosten des Brennstoffes für eine Fahrtmeile sich auf 2 fl. 55 fr. G. M. stellen.

Diese aufgestellten Vergleichswerthe sprechen, so weit es ohne Nachtheil für die Waldungen thunlich, für die Verwendung des Holzes zur Feuerung bei den Betriebsfahrten, und mit Ausschluß dieses für die Verwendung der einheimischen Kohle. Diesen Ergebnissen gegenüber muß um so mehr in Bezug auf Torffeuerung noch Einiges nachgetragen werden:

Um stets trockenen Torf zu haben ist erforderlich, wenigstens einen Vorrath im Belange des Bedarfes für ein ganzes Jahr gelagert zu halten, dessen Capitalwerth bezüglich des Zinsentzuges in Anschlag zu bringen ist.

Bei einer Länge von 19 Meilen würde der tägliche Verbrauch an Torf, nach den gegenwärtigen Verkehrs-Verhältnissen geschlossen, etwa 8000 bis 10000 Cub. Fuß betragen, somit für ein Jahr etwa 3 600 000 Cub. Fuß erreichen, welche bei einem Werthe von 2·64 fr. für den Cub. Fuß ein Capital von 158 400 fl. darstellen.

Mit der Verwendung des Torfes werden daher bedeutende Capitalien für die Haltung der nöthigen Vorräthe in Anspruch genommen, nebst welchen, des großen Volumens dieses Brennstoffes wegen, auch noch ferner die Errichtung großer Magazine in den Erzeugungsorten, und in den Hauptstationen erforderlich wird, die nebst bedeutenden Anlagelosten auch unvermeidliche große Erhaltungskosten bedingen; so wie auch des großen Volumens der zu transportirenden Massen wegen ein größerer, diesem Zwecke ausschließlich gewidmeter, Fahrfundus-instructus erforderlich wird, und überhaupt eine bedeutende Regieverfrachtung erzeugt, die noch insbesondere durch das unausweichliche Bedingniß erhöht wird, den Torf stets in gedeckten Wagen zu versühren.

Viel günstiger gestalten sich namentlich die letzteren Umstände bei der Verwendung der heimischen Kohle; denn ihre Verwendung bietet in dieser Beziehung wesentliche Vortheile: die Kohle nimmt nämlich bei gleichem Brennstoffgehalte geringeren Raum ein, braucht daher an sich nur kleinere Magazine, die noch um so kleiner sein können, als die nahe gelegenen Bergwerke die natürlichen Speicher bilden, aus denen die jeweilige Zufuhr besorgt werden kann, ohne im Vorhinein ein großes Capital aufwenden zu müssen; die Kohle kann in offenen Wägen und überhaupt in Wägen jeder Gattung transportirt werden.

In Begleitung dieser allgemeinen aus der Eigenthümlichkeit der Kohle hervorgehenden Vortheile läßt auch in der Bruck-Salzburger Bahnstrecke die Torffeuerung kein günstiges Ergebnis erwarten. Die Leobner Kohle von einer für die Locomotiv-Feuerung sehr geeigneten Quantität, kostet pr. Centner loco Leoben 18 fr. C. M.

Die Tagelöhne der dortigen Gegenden sind bei dem Mangel an Arbeitskräften und bei dem Abgange anderweitiger Beschäftigung nicht niedriger, im Gegentheile steht hier eine Erhöhung in Aussicht.

Bei übrigens gleichen Terrainverhältnissen und Steigungen bis $\frac{1}{10}$ würde an dieser Bahnstrecke der Brennstoffbedarf für die Locomotiv-Weile beim gemischten Zuge

1. mit Torffeuerung im günstigsten Falle eben auch kosten 1 fl. 48 fr. dagegen

2. mit Kohlenfeuerung, bei dem Equivalent der Leobner Kohle von 13.5 Ctr. für eine Klafter 30zölligen weichen Brennholzes, und bei dem Erforderniß durchschnittlicher 0.33 Klafter weichen 30zölligen Holzes oder 4.5 Ctr. Kohle zu 18 fr. gerechnet, nicht wohl über 1 fl. 21 fr. zu stehen kommen.

Ueber eine Vorrichtung zum Fördern, Formen und Pressen des Torfes.

Von Karl Exter.

Die „öster. Zeitschrift für Berg- und Hüttenwesen“ gibt in der Nr. 9 (J. 1855) durch den „Bergwerksd.“ aus dem „Kunst- u. Gewblt. f. d. Königreich Baiern“ folgende Nachricht:

Die gewöhnliche Art der Herstellung des Modeltorfes, wobei der Torf zuerst zerkleinert, dann unter Beimengung von Wasser in einen Torfbrei verwandelt und zuletzt in Formen gegossen wird, hat die Nachteile, daß durch die zur Herstellung des Torfbreies notwendige Beimengung einer größeren Quantität Wasser das nachherige Trocknen des geformten Torfes sehr verzögert wird, und daß zum Formen des Modeltorfes und Auslegen der geformten Stücke ein großer Flächenraum erforderlich ist; weil die Stücke alle auf dem Boden ausgebreitet abgelegt werden müssen, und erst nach Verlauf einiger Zeit aufgestapelt werden können. Diese Nachteile bei der Herstellung des Modeltorfes zu vermeiden, bezweckt die in Nachfolgendem beschriebene Vorrichtung.

Dieselbe besteht in einem, den Wasserpumpwerken ähnlichen Druckwerke, welches zum Fördern, Formen und Pressen des Torfes eingerichtet ist. Dieses Druckwerk nimmt den durch Menschen oder Maschinen entsprechend verkleinerten Torf auf, und fördert ihn durch eine Röhrenleitung zu den Trockenplätzen. In dieser Röhrenleitung wird der Torf zu gleicher Zeit zusammengepreßt. Die Röhren bestehen aus Schläuchen von Hanf- oder Drahtgewebe, welche durch übergeschobene eiserne Ringe entsprechend verstärkt sind. Der Druck, welchem man die Torfmasse in diesen Röhren oder Schläuchen aussetzen will, kann beliebig erhöht werden, entweder dadurch, daß man die für den Ausgang der Torfmasse bestimmte Oeffnung der Röhren während einer Anzahl von Kolbengängen des Druckwerkes verschließt, oder dadurch, daß man die Röhren auf eine beliebige Höhe hinaufführt und so die Torfmasse dem Drucke des eigenen Gewichtes aussetzt. Die auf diese Weise von einem großen Theile des Wassers befreite Masse tritt alsdann am Ende der Röhrenleitung durch eine Oeffnung von beliebigem Querschnitte heraus und wird daselbst in Stücke zerschnitten, welche sogleich aufgestapelt werden und schnell trocknen.

Berichte über gewerkschaftliche Bergbaue und Unternehmungen.

Steinkohlenbergbau in Schlesien (öster. Antheils.)

Auszugsweise entnehmen wir dem Berichte der Handelskammer in Troppau nachstehenden Bericht über den Zustand des Steinkohlenbergbaues im österreichischen Antheile des Herzogthums Schlesien im Jahre 1853:

Unter den verschiedenen montanistischen Unternehmungen des Herzogthums Schlesien hat besonders der Steinkohlenbergbau gegen früher einen großartigen Aufschwung in seinem Betriebe genommen.

Die Steigerung des Kohlenabfahes in den letzten Jahren, und namentlich auch die sich immer mehrende Einfuhr preussisch-schlesischer Kohlen auf der Kaiser Ferdinands-Nordbahn, veranlaßten die Steinkohlgewerke Schlesiens in dem Jahre 1853 außerordentliche Anstrengung zur Vergrößerung ihrer Kohlenförderungen, so wie zur Erzielung verbesserter Betriebs-Einrichtungen zu machen.

Zur möglichsten Ersparung an Menschenkraft, in den Kohlenvereinen von Jahr zu Jahr immer theurer werdend, wurden in den Strecken der meisten Gruben Eisenbahnen gelegt und Wagenförderung eingeführt, durch welche Einrichtungen beiläufig zwei Dritttheile der früher zu Karrenförderung verwendet gewesenen Arbeiter erspart werden konnten. Neue Schächte wurden abgeteuft und über diese sowohl, als auch über schon bestehende Schächte bei allen Gewerkschaften des Kammerbezirktes im Jahre 1853 14 neue Dampfmaschinen mit 324 Pferdekraften aufgestellt; nebst dem aber auch noch große Vorbereitungen durch den Aufbau neuer Maschinengebäude und neuer Maschinenfundamente zur Aufstellung weiterer neuer Maschinen im nächsten Jahre gemacht. Der Kostenaufwand für alle diese Eisenbahn-, Gebäude- und Maschinen-Anlagen betrug annähernd gewiß 300 000 Gulden C. M. Diese Ziffer beweist zur Genüge, daß im Jahre 1853 wohl die meisten Gewerke dieses Bezirktes zu dem Zwecke auf eine Ausbeute aus ihren Gruben verzichteten; ja daß dieselben sogar noch bedeutende Zuzüsse zahlten, um einerseits den Anforderungen der Kohlen-Consumenten genügend entsprechen und andererseits der gesteigerten Einfuhr ausländischer Kohle entgegen treten zu können *).

*) Unter der Voraussetzung der im Gange eingetragenen bedeutenden Ersparungen an theuern Arbeitskräften bei der Förderung und Localtransportation in Folge des Kostenaufwandes von 300 000 Gulden für Gebäude, Schienenbahnen und Maschinen ist an sich ein gebrachtes großes Opfer, wie hier dargelegt werden will, nicht einzusehen; sondern es ist vielmehr dadurch der erfreuliche Beginn eines lang gewünschten rationell ökonomischeren Betriebes in Aussicht gestellt; denn es sind die aufgewendeten Kosten nur Vorauslagen für einen gesteigerten Ertrag durch die Herabsetzung der Gesteungskosten, also eine Capitalverwendung gegen reichlichen Ertrag, selbst dann noch, wenn eine äquivalente Herabsetzung im Verkaufspreise dem Consumenten zu Gute gebracht wird, was übrigens nach langjährigen Erfahrungen die Consumenten sich kaum in Aussicht stellen werden. Um den Belang dieser finanziell ökonomischen Frage näher zu erwägen, genügt die Gegenhaltung der ganzen Ausbeute, auf welche diese Vorauslage sich vertheilt. Nach der später ausgewiesenen gegen alle Erwartung zurückgebliebenen und nicht befriedigend erzielten Ausbeute v. J. 1853 mit nahe 3 500 000 Ctr. Kohle entfällt auf diesem gemeldeten Aufwande nur 0.6 Kreuzer als scheinbare Erhöhung der Gesteungskosten auf jeden Centner, wenn das aufgewendete Capital mit jährlichen 8 Procent verzinst wird, dann die Zinsabhaltung der hierdurch hervorgerufenen Aufkallen weitere 5 Procente hiervon in Anspruch nimmt, und endlich 2 Procente jährlich zur gänzlichen Rückertattung des aufgewendeten

In der letzten Hälfte des Jahres 1853 machte sich jedoch in Folge der allgemeinen Handels- und Fabriks-Stockungen, dann bei den schlechten Rüben- und Kartoffel-Ernten, eine bedeutende Stockung im Kohlenhandel bemerkbar. Die Gewerkschaften, welche große Vorräthe an Kohlen aufgehäuft hatten, waren deßhalb gezwungen, theils ihre Förderungen einzuschränken, theils mit ihren Kohlenpreisen zu fallen.

Diese hoffentlich bald vorübergehende Geschäftsstockung lähmte jedoch die Ausdauer der Gewerke nicht, sondern überzeugte sie noch weit mehr, daß es unumgänglich nothwendig sei, Eisenbahnen zur Verbindung der einzelnen Gruben mit der K. Ferdinands-Nordbahn zu bauen, um ihre Kohlen um noch billigere Preise auf die Nordbahn zur Weiterverfendung bringen zu können.

Nicht bloß die Steigerung der Fuhrslöhne durch die erhöhten Futterpreise, sondern vielmehr die Ueberzeugung, daß viel bedeutendere Kohlenquantitäten als jetzt, auf den zum Theil schlechten Straßen, — namentlich auch aus Mangel an genügenden Zugkräften, — nicht leicht zur Nordbahn zugeführt werden können, und daß diese Zufuhren zu manchen Jahreszeiten wegen Unfahrbarkeit der Straßen, dann wegen Anbau- oder Erntezeit beinahe ganz unterbrochen sind, brachte bei den Gewerken den erwähnten Entschluß zur Reife, die bedeutendsten Steinkohlengruben mit der Kaiser Ferdinands-Nordbahn mittelst Zweigbahnen zu verbinden. Nachdem es die Kaiser Ferdinands-Nordbahn abgelehnt hatte, diese Zweigbahnen auf ihre Kosten zu erbauen, sannnen die größeren Gewerkschaften auf Mittel, um entweder auf Kosten mehrerer Gewerke, oder aber durch Bildung von Actiengesellschaften die Anlage derartiger Zweigbahnen zu Stande zu bringen.

Vor der Hand sind zu diesem Zwecke bei dem hohen k. k. Handelsministerium zwei Concessionen nachgesucht worden. Die eine Concession für die Anlage einer Eisenbahn vom Nordbahnhofe Gruscha nach den Graf Wilczel'schen Steinkohlengruben bei Polnisch-Dstrau; und die zweite Concession für eine von eben diesem Bahnhofe nach den Steinkohlengruben zu Peterswald, Drlau, Dombrau und Karwin zu führende Bahn.

Ein drittes, das weit umfassendere, Project einer Eisenbahn vom Bahnhofe Mährisch-Dstrau auf die bei letzterer Stadt gelegenen Kohlengruben, mit einer Abzweigung nach dem großen Wittkowitzer Eisenwerke — dann von letzteren Gruben über die Dstrawitz nach dem k. k. Schloß zu den Kohlengruben bei Polnisch-Dstrau, Granitz, Radwanitz, Michalkowitz, Peterswald, Drlau, Dombrau und Karwin — blieb leider auch nur Project, weil sich der Realisirung desselben sowohl technische, als auch pecuniäre Schwierigkeiten entgegenstellten.

Die Betriebsergebnisse der Gewerkschaften von Polnisch-Dstrau, Drlau, Dombrau, Gruscha, Michalkowitz, Karwin, Peterswald und Lagn sind aus den nachfolgenden Angaben über die erzeugten Kohlenmengen und deren Werth ersichtlich:

Capital in 26 Jahren gerechnet werden. Den übrigbleibenden Werth aus den nach 26 Jahren noch bestehenden Anlagen und die damit erzielten bedeutenden Ersparnisse im Betriebe eben auch auf den Centner vertheilt in Abrechnung gebracht, wird die Gesehungskosten nicht nur nicht erhöhen können, sondern vielmehr gewiß bedeutend herabsetzen müssen. Diese weisen Einrichtungen lassen daher für den Consumanten erfreuliche und eben so dringende namhafte Ermäßigung in den Verkaufspreisen erwarten, wenn die Gewerke mit dem bis jetzt genossenen Gewinne am Ctr. auch ferner sich bescheiden.

D. Red.

Steinkohlen-Erzeugung im Jahre 1853.

Gewerksbesitzer und Erzeugungsort.	Kohlenmenge in Ctr.	Werth. fl. C. M.
S. M. Freiherr von Rothschild		
Polnisch-Dstrau, Drlau, Dombrau, Gruscha	1 276 020	391 081
Heinrich Graf Larisch		
Karwin	370 426	98 780
Peterswald	217 444	57 985
Allerhöchstes Montan-Merarc		
Michalkowitz	126 511	37 953
Gebrüder Klein		
Gruscha, P. Dstrau	287 456	86 236
Hugo Fürst Salm		
Polnisch-Dstrau	171 426	57 142
Johann Nep. Graf Wilczel		
Polnisch-Dstrau	827 236	275 745
Joseph Zwierzina		
Polnisch-Dstrau	209 880	69 960
Drlau-Lagner Gewerkschaft		
Drlau	11 425	3 046
Zusammen:	3 497 824	1 077 928

Wird die Kohlenmenge dieses Jahres mit jener vom Jahre 1852 verglichen, dann ergibt sich eine Zunahme der Production von 120 130 Ctr., welche jedoch im Vergleiche zur Mehrproduction des Jahres 1852 von nahezu einer halben Million Centnern den bei dem Beginne des Jahres 1853 gehegten Erwartungen nicht ganz entspricht.

Die Ursache dieser geringeren Mehrausbeute dürfte in den theilweisen Geschäftsstockungen einiger schlesischen Industriezweige zu suchen sein, durch welche der Betrieb derselben beschränkt und der Verbrauch an Kohlen vermindert wurde. Dann mag auch die Concurrenz der preussischen Kohle den größeren Aufschwung des Steinkohlenbaues im Kammerbezirke beeinträchtigt haben.

An der obigen Mehrausbeute haben besonders die Gruben der Gebrüder Klein, des Fürsten Salm und des allerhöchsten Merars Antheil.

Die Steinkohlenpreise, namentlich die der Kleinkohlen, standen mit Schluß des Jahres 1853 um 10, auf mehreren Gruben auch bis 33 Proc. niedriger, als mit Schluß des Jahres 1852; weßhalb auch der angegebene Werth der Kohlenproduction des gedachten Jahres jenen von 1852 nur um 1430 fl. übersteigt, welche Ziffer bei günstigeren Kohlenpreisen mit Rücksicht auf die nachgewiesene Mehrausbeute von 120 130 Ctr. sich weit höher gestellt haben würde.

Im Polnisch-Dstrauer Reviere waren die Durchschnittspreise für den Meß (gleich 110 Pfd.) Stückkohlen 28 fr., Würfelkohlen 24 fr. und Kleinkohlen 15 fr.; — im Karwin-Peterswalder Reviere für Stückkohlen 26 fr., Würfelkohlen 22 fr. und Kleinkohlen 12 fr. C.M.

Die Kleinkohlen dürften daher auf mehreren Gruben mit Schaden verkauft worden sein, namentlich auf solchen Gruben, die noch in bedeutender Ausrichtung begriffen sind *).

*) Es wäre in der That bedauerlich, wenn bei den genannten Verkaufspreisen an Gruben mit vollem geregelten Betriebe im Vergleiche zu den durchschnittlich bekannten Gesehungskosten (insbesondere aber bei Kleinkohle) irgendwo ein Verkauf mit Schaden eintrete; allerdings können wohl nicht an neu eröffneten Werken mit dem Verlaufe der ersten gewonnenen Centner die gebachten Auslagen eingebracht sein.

D. Red.

Den obigen Werthangaben wurde bei der Berechnung ein allgemeiner Durchschnittspreis nach Verschiedenheit der Reviere von 16, 18 und 20 fr. C. M. zu Grunde gelegt.

Der Preis einer weichen Klafter Holz kann in der Gegend der Kohlenreviere nie unter 5 fl. im Walde berechnet werden. Rechnet man 10 Mehen Würfelkohlen im Werthe von 3 fl. 40 fr. bis 4 fl. als Aequivalent einer Klafter 30zölligen Scheitholzes, so ergibt sich, daß die Steinkohlenfeuerung bei den gegenwärtigen Holzpreisen schon große pecuniäre Vortheile gewährt*). Aus diesem Grunde gewinnt die Anwendung der Steinkohlenfeuerung in der Hauswirthschaft und bei Fabriksbetrieben nicht nur innerhalb des Kammerbezirkes an Ausdehnung, sondern die Versendung der Steinkohlen in die holzarmen Gegenden außerhalb des Kammerbezirkes muß sich auch bald in dem Maße steigern, als es die Communicationsmittel und die Transportkosten zulassen.

Um den Gewerken des Kammerbezirkes eine Preis-Ermäßigung ihrer Kohlen loco Wien zu ermöglichen und dadurch den Absatz nach diesem wichtigen Absatzpunkte zu erhöhen, wäre nur zu wünschen, daß die Kaiser Ferdinands-Nordbahn für den Kohlen-, namentlich für den Kleinkohlen-Transport, noch billigere Frachtpreise festsetzen möchte.

In Folge der erwähnten Anstrengungen wurde der Kohlenbau in den angeführten Gruben im Jahre 1853 mit 48 Dampfmaschinen zusammen von 990 Pferdekraft betrieben.

Von diesen Maschinen entfallen auf die Baron Rothschild'schen Gruben zu Polnisch-Ostrow (am Jasloweg) und Gruschnau 10 M. von 60, 55, 40, 20, 12, 10, 8 und 6 Pferdekraft; auf jene zu Orlau 3 M. von 30, 20 und 16 Pferdekraft; auf jene zu Dombrau 2 M. von 20 und 8 Pfdkr.

Die gräflich Lariſch'schen Gruben zu Karwin besigen 6 M. von 60, 16, 12 und 2 Pf.; jene zu Peterswald 4 M. von 32, 30 und 12 Pf.

Das allerhöchste Montan-Merar hat für seinen Betrieb zu Michalowitz 6 M. von 60, 30, 16 und 12 Pf. aufgestellt.

Der Kohlenbau der Gebrüder Klein zu Gruschnau wird mit 2 M. von 20 und 12 Pf. betrieben.

Die gräflich Wilczek'schen Gruben zu Polnisch-Ostrow haben 4 M. von 30, 20, 16 und 6 Pf.; — die fürstl. Sal'm'schen Gruben ebenfalls 4 M. von 30 und 16 Pf.

Die Kohlenförderung von Joseph Zwirzina zu Polnisch-Ostrow wird mit 4 M. von 20, 16 und 12 Pf. betrieben.

Die Orlau-Lagyer Gewerkschaft besitzt 3 M. von 10, 6 und 2 Pf.

In dem Kammerberichte für 1852 wurde angegeben, daß die Produktionsfähigkeit der schlesischen Kohlengruben jährlich auf 6 bis 7 Millionen Centner Kohlen anzunehmen sei. — Neuere Flösausschlüsse haben diese Ziffer mehr als gerechtfertigt. Es müssen aber auch derartige Kohlenquantitäten beschafft und abgesetzt werden können, wenn sich sowohl die Anlage der projectirten Eisenbahnen, als auch alle die großartigen Schacht- und Maschinen-Anlagen der einzelnen Gewerken einzeln rentiren sollen.

*) Leider daß diese Gegenrechnung nicht aller Orten erfüllt ist, im Gegentheil, die Verkaufspreise der Kohle mit den Holzpreisen auf gleiche Höhe gestellt werden, was zur Förderung des Kohlen-Verbrauches nicht dient; weil die Macht der Gewohnheit, die mindere Gewandtheit in der Behandlung der Kohlenfeuerung, der ungewohnte Geruch der Stein- und besonders mancher Braunkohlen, die Unverwerthbarkeit der Asche, die der Kohle anliegende Unreinlichkeit u. dgl. dem Holze dann den Vorzug sichern müssen. D. Red.

Die projectirten Eisenbahnen mit allen ihren Zweighahnen zu den verschiedenen Hauptförderungsstellen werden gewiß einen Capitalsaufwand von 1½ Millionen Gulden C. M. in Anspruch nehmen. Um ein solches Capital bei nur kurzen Eisenbahnen zu verzinsen, und dabei das zu verführende Product nicht durch allzuhohe Frachtsätze zu vertheuern, ist es unerlässlich, daß jährlich möglichst große Quantitäten zur Verfrachtung kommen.

(Oester. Zeitschr. für Berg- u. Hüttenw. Nr. 22, 1855).

Schmiedeberg in preuß. Schlesien. Zur Gewinnung des hier vorkommenden Magneteisens sind seit einiger Zeit Versuche angestellt worden. Der glückliche Erfolg derselben hat einen Aktienverein in's Leben gerufen, welcher im Begriffe steht, einige Gruben zu eröffnen und in Betrieb zu setzen. (Ebendasselbst.)

Kohleneisenbahn. Den 8. Mai fand die Generalversammlung der Actionäre der Buschtiehrader Eisenbahn statt. Es wurde angezeigt, daß mit Ende des Jahres 1854 die Arbeiten an dem Ober- und Hochbaue zu zwei Dritttheilen zu Stande gebracht waren, und daß die Eröffnung der Locomotivbahn, welche von der Staatsbahn bei Kralup in das Buschtiehrader Kohlenrevier bis Kladno und bis zum Kohlenſchachte Marie Anna bereits vollendet ist, im August l. J. mit Zuversicht erwartet werden könne. (Austria.)

Entwürfe im byzantinischen Style.

Unter diesem Titel hat der k. k. Baubeamte und Architect Johann Kaura eine reichhaltige, aus 70 Tafeln bestehende Sammlung von Entwürfen für Kuppeln, Kirchen, Schulen, Pfarrhöfe und andere öffentliche Gebäude herausgegeben, welche eine besondere Beachtung und Würdigung verdient.

Nach dem Vorworte des Verfassers scheint es nicht in seiner Absicht gelegen zu sein, der Oeffentlichkeit ein architectonisches Werk, welches allen Anforderungen der Kunst entspricht, zu übergeben, sondern vielmehr den angehenden Baubeamten und Werkmeistern in den Provinzen einen praktischen Leitfaden zur Verfassung der auf dem Lande am häufigsten vorkommenden Bau-Projekte zu liefern.

Diesen Zweck hat der Verfasser durch die Herausgabe des in seiner Art einzig da stehenden Werkes vollkommen erfüllt, und hierdurch einem dringenden Bedürfnisse der Zeit abgeholfen.

Jede einzelne Kategorie von Gebäuden ist ganz systematisch von den kleinsten bis zu den größten auf dem Lande noch vorkommenden behandelt, und selbst bei den einfachsten Projecten ist die architectonische Anlage nie außer Acht gelassen.

Die Eintheilungen sind ganz zweckmäßig, mit Berücksichtigung der größtmöglichen Oekonomie und genau nach den hierüber erlassenen Allerhöchsten Normalien und Vorschriften verfaßt, welche dem Herausgeber vermöge seiner amtlichen Stellung genau bekannt sind.

Sehr schätzenswerthe statistische Zusammenstellungen über Theater nach den hierüber an der hiesigen k. k. Akademie gehaltenen Vorträgen gesammelt, hat der Verfasser in einigen Blättern geliefert, welche in keinem der bis jetzt erschienenen Werke enthalten sind.

Die Ausstattung des ganzen Werkes ist endlich so elegant und correct, wie aus dem rühmlichst bekannten Atelier des Herrn Professors Förster nicht anders zu erwarten ist, und es dürfte daher diese Sammlung, besonders bei dem geringen Ankaufspreise, eine willkommene Erscheinung für alle Baubeflissene sein.

Wien im Mai 1855.

Melnitzky.
Georg Hausmann.

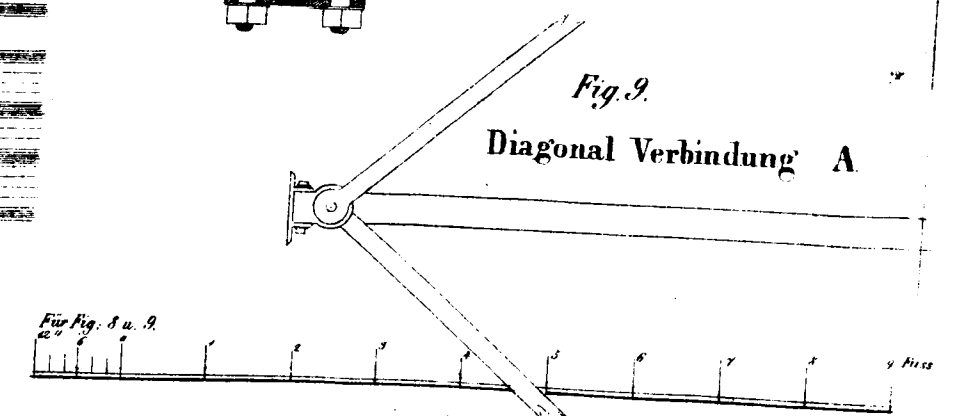
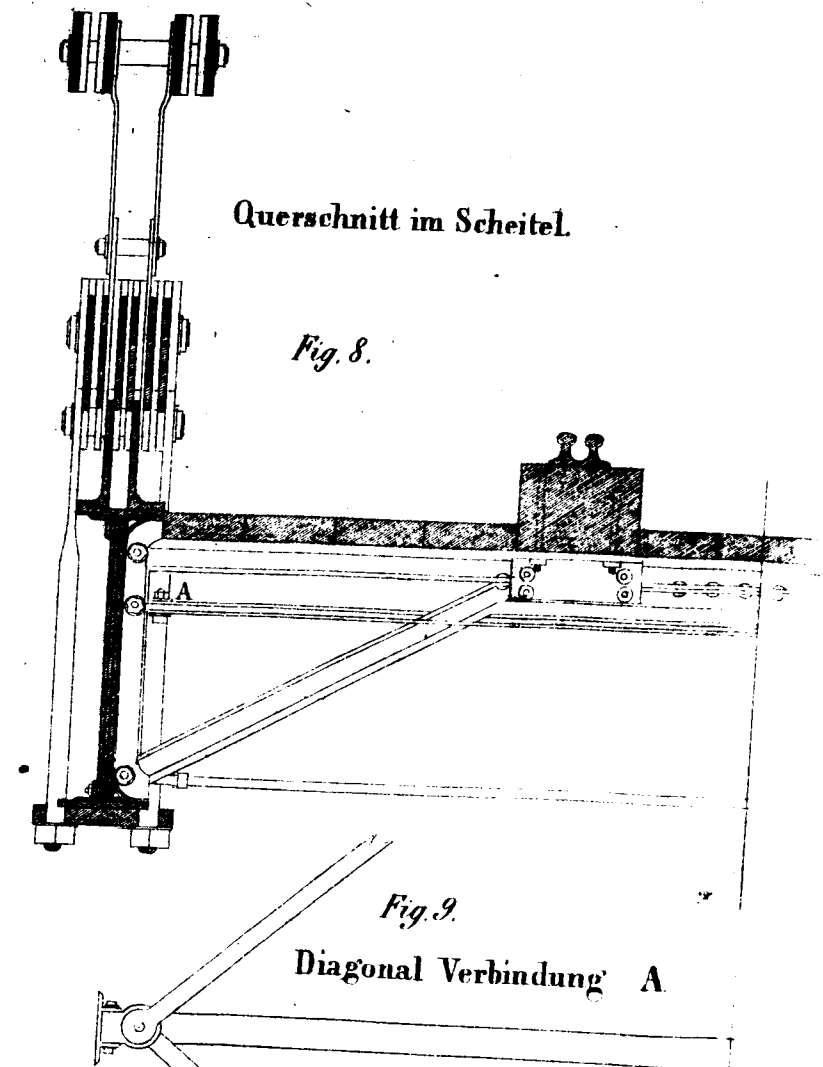
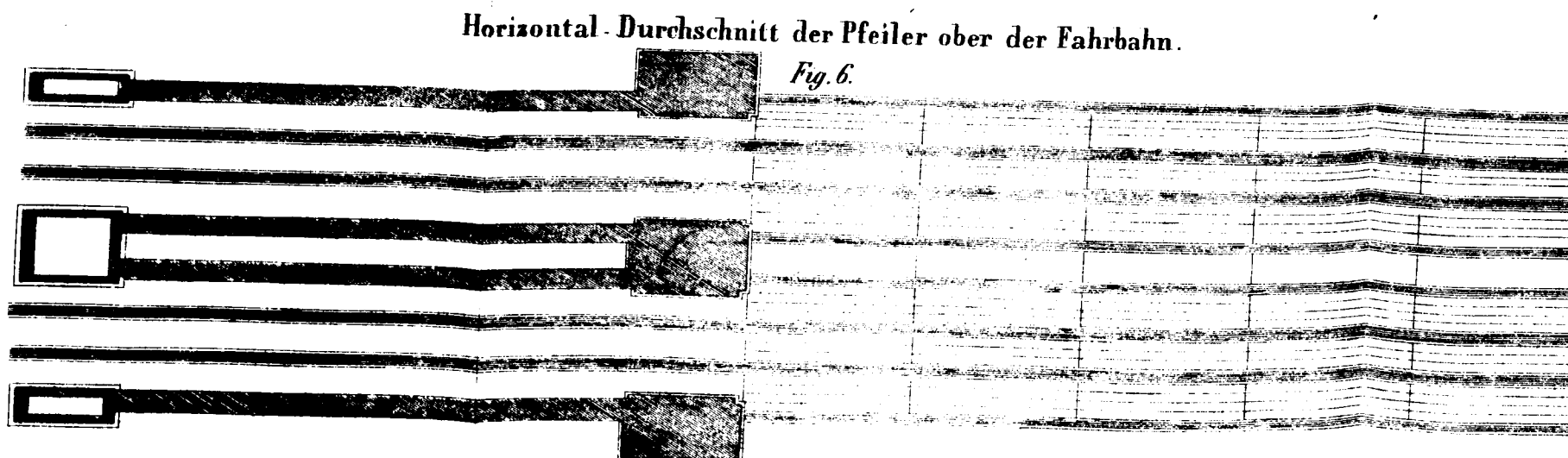
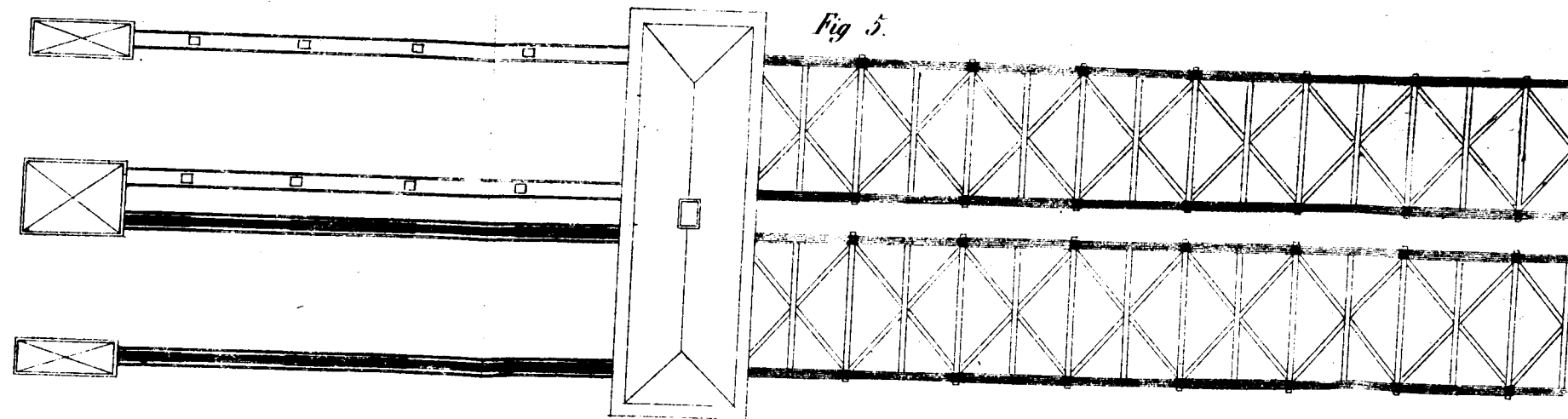
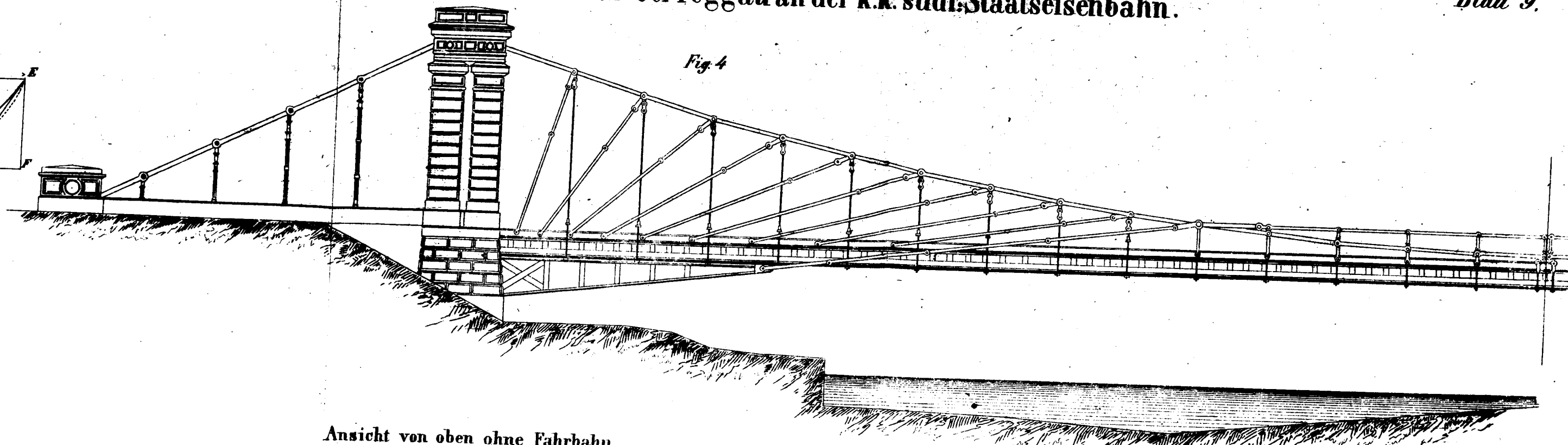
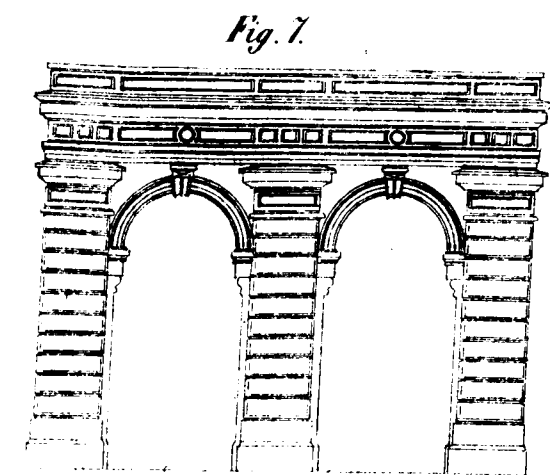
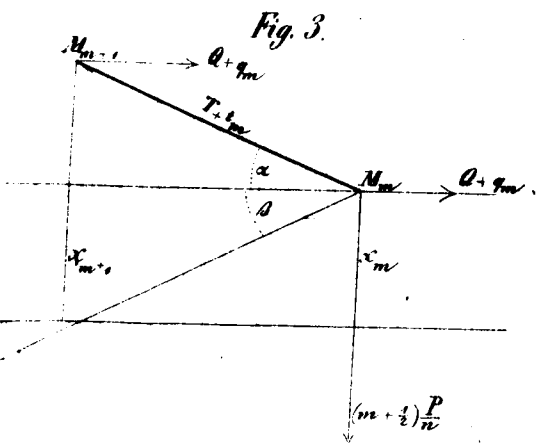
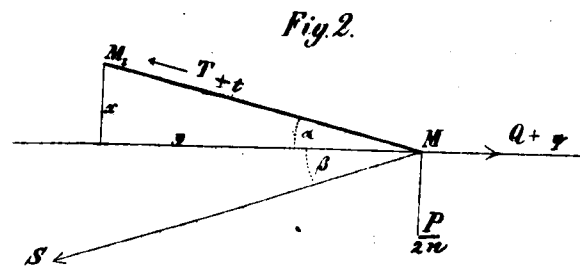
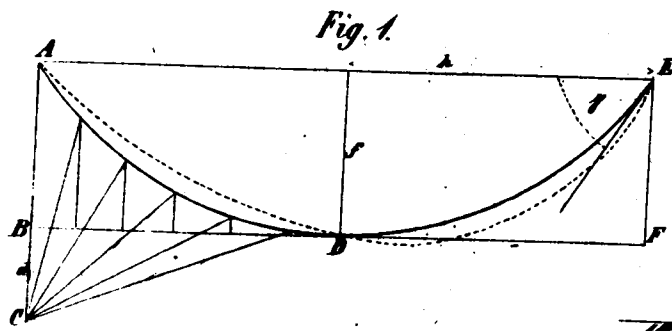
U e b e r s i c h t

der in Oesterreich im Laufe des Jahres 1854 und 1855 theils neu verliehenen, theils verlängerten k. k. ausschließenden Privilegien.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800
151	Schlu Heinrich, Inspector der nördlichen Staats-Eisenbahn.	Erfindung, das Speisewasser der Locomotive durch die aus den Feuer- röhren des Locomotivkessels bis jetzt unbenützt entwichene Hitze in einem geeigneten Apparate im Rauchkasten vorzuwärmen, wo- durch eine wesentliche Brennstoffersparniß erzielt werde.	20. Dec.	54—55.
152	Maffei Jos. Ritt. v., Besitzer des Eisen- werkes Hirschau bei München. (Durch Dr. Fr. Egger, Hof- und Gerichts- Advokat in Wien; von Jos. Hall ce- dirt.)	Kuppelung von Gebirgslocomotiven, wodurch zwei und mehrere Wagen- gestelle in der Art gekuppelt werden, daß sie die schärfsten Curven sicher befahren, und das Gewicht der Maschine vollständig für die Adhäsion benützt werden könne.	21. Dec.	54—59.
153	Gilgenheimb Theod. Ritter v., Lehens- und Gutsbesitzer zu Waidenau in österr. Schlesien.	Bodenkultur-Maschine, durch welche das mechanische Umgraben und die Verkleinerung des Erdbodens mittelst Zugviehes oder Dampf- kraft bewirkt werde.	21. Dec.	54—69.
154	Alex. Ch. P. Louis de Ville-Chabrol, Civil-Ingenieur in Paris. (Durch Fr. v. Derpowsky in Wien.)	Verbesserungen an den Nähmaschinen.	21. Dec.	54—55.
155	Spencer Georg, Ingenieur zu London. (Durch Dr. F. Wertsein, n. ö. Notar.)	Verbesserung an den Springfedern von gewöhnlichen Wägen, so wie von Waggons und Güterwägen auf Eisenbahnen, bestehend aus einer Verbindung getrennter, zusammenhaltender Cylinder mit doppelten Kegeln aus Kautschuk, wodurch die Reibung vermindert und beliebig hohe Grade der Elasticität erzielt werden.	21. Dec.	54—57.
156	Ostermann Jos., Siegellack-Fabrikant in Wien.	Erzeugung eines sogenannten Patent-Siegellackes mit Docht.	21. Dec.	54—55.
157	Holland John Simon, Ingenieur zu Woolwich. (Durch J. F. H. Hember- ger in Wien.)	Schlösser mit eigenthümlicher Beschaffenheit des Nachschlusses und der Schlüsselzuhaltung nach einem geordneten Systeme.	24. Dec.	54—59.
158	Riegl Johann, Geschäftsführer in Juns- bruck. Durch M. Heinrich, Secretär des n. ö. Gewerbevereines in Wien.)	Erfindung eines Haaröles.	24. Dec.	54—55.
159	Wyß Emanuel, Colorist und Chemiker zu Wölllabruck.	Chemisches Bleichverfahren für rohe Baumwollstoffe, blos auf foga- nannte Färbe- und Druckartikel anwendbar.	24. Dec.	54—59.
160	Gilgenheimb Theodor Ritt. v., Lehens- und Gutsbesitzer zu Waidenau.	Maschine zum Feuerrosten der Erde, und zum Verbrennen der Wurzeln und dergleichen im gehobenen Zustande der Ackerfurche.	24. Dec.	54—55.
161	Wetternek Jos., Civilingenieur in Wien.	Neue Art von Turbinen, womit die zufließenden Wasseraquantitäten leicht und bequem regulirt werden können.	24. Dec.	54—56.
162	Feirel Leopold, Schlossermeister in Pest.	Transportable Maschine, Spar- und Kochöfen von Eisenblech unter der Benennung: „Mauerwerk-Erparer.“ bei welchen die Aus- mauerung des Feuerungsraumes durch einen leicht transportablen Apparat von Schmiedeeisen ersetzt, Ersparniß an Brennmaterialie und Beförderung des Rauchabzuges erzielt werde: auch bei allen Spar- und Kochöfen leicht anwendbar.	26. Dec.	54—57.
163	Schmidt William H., aus Nordamerika. (Durch J. F. H. Hemberger in Wien.)	Verbesserung der durch Hochöfen erzeugten Schlacken, mittelst welcher angeblich aus den Schlacken verschiedene nützliche und zierliche Gegenstände erzeugt werden können.	26. Dec.	54—56.
164	Dumotier P. Louis Bern., Fabrikant zu Rheims. (Durch F. v. Derpows- ky in Wien.)	Erfindung eines neuen Systemes der Schmierbüchsen und Wellenlager.	27. Dec.	54—55.
165	Noth von Tlegd Ludwig, Deconom u. Bürger in Wien.	Verbesserung an den Apparaten zur künstlichen Ausbrütung der Eier, wodurch die geeigneten Eier zu jeder Jahreszeit mit größerer Leichtigkeit und Sicherheit wie bisher zur Ausbrütung gebracht, und das zu erhaltende Geflügel mit Leichtigkeit groß gezogen werden könne.	27. Dec.	54—55.
		Verlängerte Privilegien.		
166	Kailan A.	Eisenbeize (salpetersaures Eisenoxyd) für Zwecke der Färberei und Druckerei.	29. Oct.	53—55.
167	Bodmer J. G.	Verbesserung der Land- und Schiffs-Dampfmaschinen.	31. Oct.	50—55.
168	Derselbe.	Verbesserung an Locomotiven und Bahnwägen.	31. Oct.	50—55.
169	Derselbe.	Verbesserung in der Eisenbahnanlage und der Betriebsmethode.	31. Oct.	50—55.
170	Derselbe.	Verbesserung eines Regulators der Bewegung bei Dampfmaschinen, Wasserrädern, Turbinen etc.	31. Oct.	50—55.
171	Danninger Joseph.	Apparat zum Begießen von Feldern, Wiesen, Gärten etc.	21. Oct.	52—55.
172	Röppel Leopold.	Erfindung u. Verbesserung eines Stenographen für Adressen-Auskünfte.	21. Oct.	53—56.
173	Hörbst Johann.	Verbesserung des unter dem Namen „carta rigata“ zur Manufaktur- zeichnung erforderlichen Lineamentpapiers.	29. März.	52—57.
174	Müller Carl.	Verbesserung in der Construction der Brillen-Einfassungen.	21. Oct.	52—55.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres
175	Haas Johann.	Vorrichtung, um Fenster und Thüren wasser- u. luftdicht zu verschließen.	24. Oct.	1800
176	Preschel Johann.	Aus allen aromatischen Vegetabilien den feinsten Odeur zu gewinnen, und daraus Pomaden, Haaröle, Extracts, wohlriechende Wasser und Seifen zu erzeugen.	23. Nov.	52—55.
177	Noblec Henri. (Ursprünglich J. Cha- tins.)	Erfindung einer Gaslampe.	21. Oct.	52—55.
178	Schmiedmayer Leopoldine. (Ursprüng- lich Anton u. Joh. Schmidmayer.)	Verbesserung der Weberkamm-Maschine.	8. Nov.	52—55.
179	Siegel Al., Ad., Jos. u. Franz, Gebrü- der. (Ursprünglich Jos. Siegel.)	Neue Art Spielkarten (wasserdichte Wäschkarten genannt).	27. Oct.	45—55.
180	Edelmann Alois.	Erzeugung von Teppichen aus Tuchenden.	6. Nov.	53—55.
181	Dobesch Adalbert.	Aus einem eigenen Fettstoffe ein Del zum Schmieren feiner Instru- mente u. dgl. abzusondern.	7. Nov.	53—55.
182	Mayer Johann B.	Kerzen u. Seifen aller Gattungen auf eine einfache Weise zu fabriciren.	8. Nov.	47—55.
183	Märkl Georg.	Erfindung und Verbesserung in der Bereitung und Behandlung von Gläs, Hanf und anderen faserigen Pflanzenstoffen.	5. Nov.	52—57.
184	Krupp Friedrich.	Fabrikation von Radbandagen (Tyres) und Reifen aus Gußstahl ohne Schweißung.	23. Mai.	53—56.
185	Grünwald Joseph A.	Erfindung einer Kreis-Webemaschine.	7. Nov.	53—55.
186	Kottula Constantin.	Erzeugung einer festen und beliebig harten Masse aus allen compacten und liquiden Fettarten auf chemischem und mechanischem Wege, um daraus gute Lichtsorten unter der Benennung „amerikanische Kerzen“ zu bereiten.	15. Oct.	53—55.
187	Desmarest Joh. Franz.	Erzeugung der Nadel durch Mechanismus auf kaltem Wege.	8. Nov.	52—55.
188	Skalligky Eduard.	Emaillierte Metall-Buchstaben und Ziffern zu Aufschriften.	8. Nov.	52—55.
189	Hansen Thomas und Schlesinger Salomon.	Verbesserung einer Vorrichtung, um die von der Schnellpresse ge- druckten Bogen auf mechanischem Wege aus- und umzulegen.	29. Oct.	54—56.
190	Dall' Aglio Vincenz.	Erfindung in der Construction eines Dampf-Wasch- u. Bleichapparates.	7. Nov.	45—55.
191	Dall' Aglio Vincenz Jr. und Haferl Carl.	Erfindung einer Masse, womit jedes nasse oder feuchte Mauerwerk vollständig trocken gelegt werden könne.	3. Nov.	49—55.
192	Skalligky Wilhelm.	Verbesserung in der Erzeugung der unterm 24. März 1846 privile- gärten prismatischen Buchstaben, Ziffern, Symbole u. dgl.	10. Nov.	46—55.
193	Weiland Christian.	Verbesserung in der Erzeugung des Doppelhobels.	23. Jan.	54—56.
194	Derselbe.	Verbesserung in der Erzeugung der Holzschrauben-Schneidzeuge.	23. Jan.	54—56.
195	Sturm Salomon.	Erfindung einer Glasschleifmethode zur Erzeugung optischer Gläser.	28. Nov.	51—55.
196	Feußler Cäcilia. (Ursprünglich Wilhelm Bandelin)	Erfindung einer Substanz unter dem Namen; „plastische Steiraste.“	5. Jan.	47—56.
Im Jahre 1855 verliehene Privilegien.				
197	Bromann Mich. Arch., Privilegiums- Agent in London. (Durch J. F. H. Hem- berger in Wien.)	Entdeckung und Verbesserung in der Darstellung einer bestimmten Seife mittelst eines neuen Materiales.	2. Jan.	55—60.
198	Richter Ant., Besitzer der k. k. a. p. Zucker-Raffinerie zu Königssaal in Böh- men.	Würfelsucker mit unbedeutender Aenderung der bisherigen Mittel schöner und mit bedeutender Ersparung an Zeit und Kosten zu erzielen.	2. Jan.	55—60.
199	Grünwald Ant., Lithograph und Kr. Streletz, Hausbesitzer in Wien.	Alle gewebte Stoffe durch Anwendung eines eigenthümlich bereiteten Firnisses, welcher auf der Stofffaser eine in Säuren und Alkalien unlösliche Verbindung herstellt, mit gewöhnlichen Farben auf lithographischem Wege direct und haltbar zu bedrucken.	7. Jan.	55—56.
200	Goodyear Karl, aus New-York (der- zeit in Wien).	Verbesserung seiner unterm 4. August 1852 privilegierten Erzeugung von Stiefeln und Schuhen aus Kautschuk, wobei sie gepulvert und mit Luftzügen versehen werden, um ein angenehmeres Ge- hen, Lüftung des Fußes und größere Dauer der Sohlen zu be- wirken.	7. Jan.	55—57.
201	Honoré de Ville-Tiry, Professor zu Lüt- tich in Belgien. (Durch Renkin et Sir- taine in Wien.)	Maschine, um trockenen Dampf zu erhalten, „bouclier dessicateur“ genannt, mittelst welcher die Feuchtigkeit des entwichenen Dampfes vollständig abföhrt werde.	8. Jan.	55—57.
202	Thunet Theodor, Baron, zu Toulon. (Durch Heinrich A., Secretär des u. ö. Gewerbevereines in Wien.)	Aus einem bisher noch nicht verwendeten Rohstoffe einen Hilfsstoff für verschiedene Manufacturgewebe und für Fabrication chemi- scher Producte anwendbare Flüssigkeit zu erzeugen.	12. Jan.	55—60.
203	Glewe Fried., Baumeister aus Schwerin u. Linke Gottf. aus Breslau. (Durch Ant. Bar. von Sennenthal, Civil- Ingenieur in Wien.)	An Eisenbahnwägen das Brechen der Achsen und Federn zu beseitigen und die Tragfähigkeit zu steigern, auch auf die bekannten Eisen- bahnwägen anwendbar.	12. Jan.	55—60.
204	de Carro Pet., Mit. u. Sockel Anton, bürgerl. Schlossermeister in Wien.	Hermetisch schließende zweckgemäße Abortdeckel, nach stattgefundener Benützung sich von selbst schließend.	14. Jan.	55—56.

Fort- lau- fende Num- mer.	Name und Wohnort des Privilegiumsträgers.	Gegenstand des Privilegiums.	Datum der Privile- giums- Urkunde.	Dauer des Privile- giums bis zum glei- chen Tage des Jahres.
				1800
205	Scheder Joh. Bap., bürgerl. Bettwaaren- Fabrikant, u. Galedi Jul. in Wien.	Elastische Bettelinsätze von Eisen zum Zusammenlegen, ohne Verwen- dung des geringsten Holzbestandtheiles, wodurch das Ungeziefer beseitigt werde, und welche durch Elasticität, Leichtigkeit und Dauerhaftigkeit alle bekannten elastischen Bettelinsätze (Ressort) von Holz und Eisen übertreffen, auch sogleich in ganze Bettstellen verwandelt werden können.	15. Jan.	55—58.
206	Wood Will., zu Monkhill-House. (Durch Dr. Fr. Wertwein, k. k. Notar in Wien.)	Verbesserung an den Maschinen, Apparaten und Mitteln, welche beim Fabriciren von Teppichen und anderen Stoffen mit flammartiger oder haariger mittelst Fäden erhaltener Oberfläche angewendet werden, darin bestehend, daß die Fäden durch ein passendes Bindeverfahren unmittelbar an einem Hebelarme befestigt werden, welcher dem Faden die nöthige Bewegung gebe, um ihn in die Masche zu bringen und wieder herauszuziehen, ohne Beihilfe der Arme oder Träger, welche über Weiser hingleiten oder durch dieselben gehen.	17. Jan.	55—58.
207	Meiber Ferd., und Breiter Heinrich, Lederverwaaren-Fabrikanten in Wien.	Porte-monnaies, Cigarren- und Damentaschen u. dgl. ohne Stahlsrahmen	17. Jan.	56—56.
208	Kleßl Franz, Hutmacher in Wien.	Hüte und alle sonstigen Hutmacherwaaren ohne Fachen oder Mängen, und alle aus Wolle oder Haaren zu bereitenden Kleidungsstücke ohne Naht zu verfertigen.	18. Jan.	55—58.
209	Boeckler Gott. Ad. Th., Kaufmann u. Fabrikant in Cöln. (Durch Gauß R. in Wien.)	Künstliches Fischbein, „Wallosin“ genannt, durch Zubereitung und Färben von indischem Rohr, dann Imprägniren desselben mit fetten und harzigen Stoffen darzustellen.	17. Jan.	55—61.
210	Müller Leop., bürgerl. Tischler u. Gutta- Percha-Waaren-Fabrikant in Wien.	Schlüsselschilder und Verzierungen aus beliebigen Metallen zu erzeu- gen, daß erstere mit einer Büchse am Schlüsselboche, letztere mit Außenkanten und Durchbrechungen versehen werden, wodurch das Abstoßen des Lades verhindert werde.	20. Jan.	55—56.
211	Guyard Franç. Vic., Genie-Capitän in Frankreich. (Durch Märkl G., Privat- beamter in Wien.)	Elektrische Telegraphie, anwendbar auf Eisenbahnzüge, um die perma- nente telegraphische Communication der Wagenzüge während des Fahrens zu erhalten, und sowohl den Zusammenstoß zweier Züge zu verhüten, als auch der Nachlässigkeit der Bahnwächter vor- zubeugen.	20. Jan.	55—56.
212	Henschel R., Maschinenbauer zu Cassel. (Durch W. Bender, k. k. Ingenieur in Wien.)	Neue vortheilhafte Dampfsteuerung für Dampfmaschinen, unter der Benennung: „doppelt wirkende Kreisschieber mit variabler Ex- pansion.“	20. Jan.	55—60.
213	Rott Aug. Heinr., Musik-Instrumenten- Fabrikant in Prag.	Musik-Instrument, „Miniaturhorn“ genannt, welches in einer eigen- thümlichen Einrichtung des sonst bei Jagden gebräuchlichen Auf- oder Hüfthorns bestehe, wodurch die Schallwellen derart geregelt werden, daß darauf vom tiefsten C an aufwärts alle diatonisch- chromatischen Töne der Scala reinstimmig mit Leichtigkeit her- vorzubringen seien.	22. Jan.	55—56.
214	Haardt Fried. Wilhelm, Kaufmann in Wien.	Den Feilen durch einen andern, als den bisher bekannten Hieb eine bedeutend verlängerte Dauerhaftigkeit zu geben.	23. Jan.	55—56.
215	Huber Emil, Ingenieur-Mechaniker zu Mühlhausen. (Durch J. F. H. Hem- berger in Wien.)	Maschine zur Zubereitung aller faserartigen Stoffe, als: Baumwolle, Wolle, Seide, Flachs, Hanf u., wodurch bei denselben das Ma- teriale an Qualität gewinne, und zu jeder Verwendung geeignet werde.	24. Jan.	55—58.
216	Kramer M., Eisengewerks-Beamter in Wien.	Alle Gattungen eiserner Nägel durch Guß aus Roheisen zu erzeugen.	24. Jan.	55—56.
217	Trebitsch Phil., Privilegiums-Inhaber in Wien.	Verbesserung in der ursprünglichen Bearbeitung der Baum- u. Schaf- wollen-, dann der Leinen- und Halbscheiden-Waaren durch An- wendung einer neuen Masse, wodurch die Gewebe dauerhafter, schöner und billiger herzustellen seien.	24. Jan.	55—57.
218	Schürer Fr. de Paula, Hofbesitzer zu Baumgarten bei Krems.	Rebschneidmesser, welche nur mit einer Feder und in der Mitte nebst einer Niete mit einem länglichen Zuge versehen seien.	26. Jan.	55—58.
219	Löbner Jos., bürgerl. Schlossermeister zu Leoben.	Wasser-Pumpmaschine, welche mit Ausnahme der Unterbrechung durch das Aufziehen continuirlich wirke.	26. Jan.	55—57.
220	Montet y Paul. Joh. R., Marine-Inge- nieur zu Toulon. (Durch J. F. H. Hem- berger in Wien.)	Bei Dampfmaschinen ein bedeutendes Ersparniß an Brennstoffe zu erzielen.	26. Jan.	55—58.
221	Bachrach Jg., Zeichner und Patronen- schneider in Wien.	Handschneidemaschine zum Gebrauche für Staatsämter und Magi- strate, bei welcher die Matrizen und Lettern während des Ab- druckes von selbst mit Farbe versehen werden.	26. Jan.	55—56.



Verbindung der Kettenglieder im Scheitel.

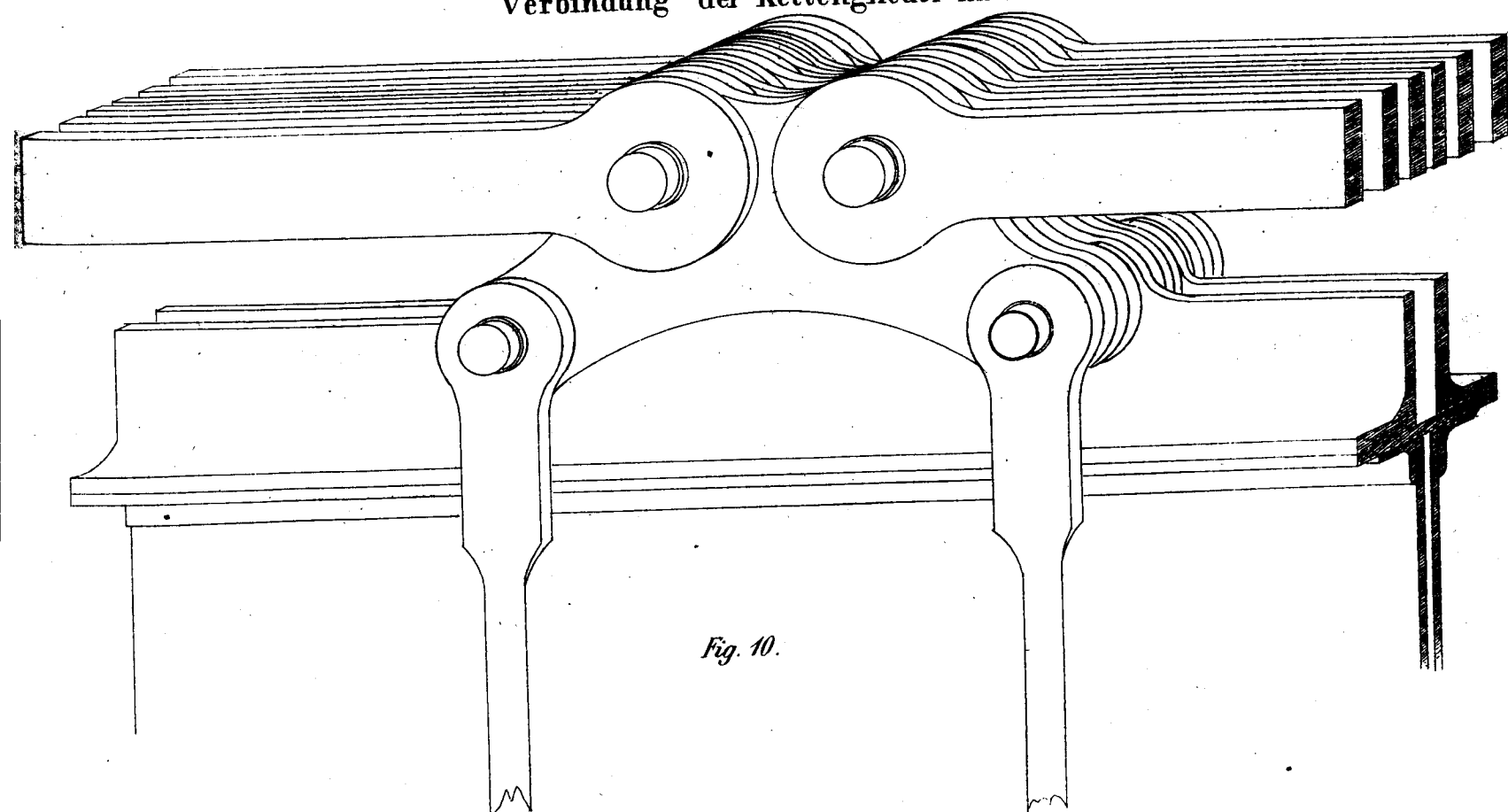


Fig. 10.

Verbindung der Kettenglieder und Spannstangen,
am 1^{ten} Gliederpunkt vom Scheitel

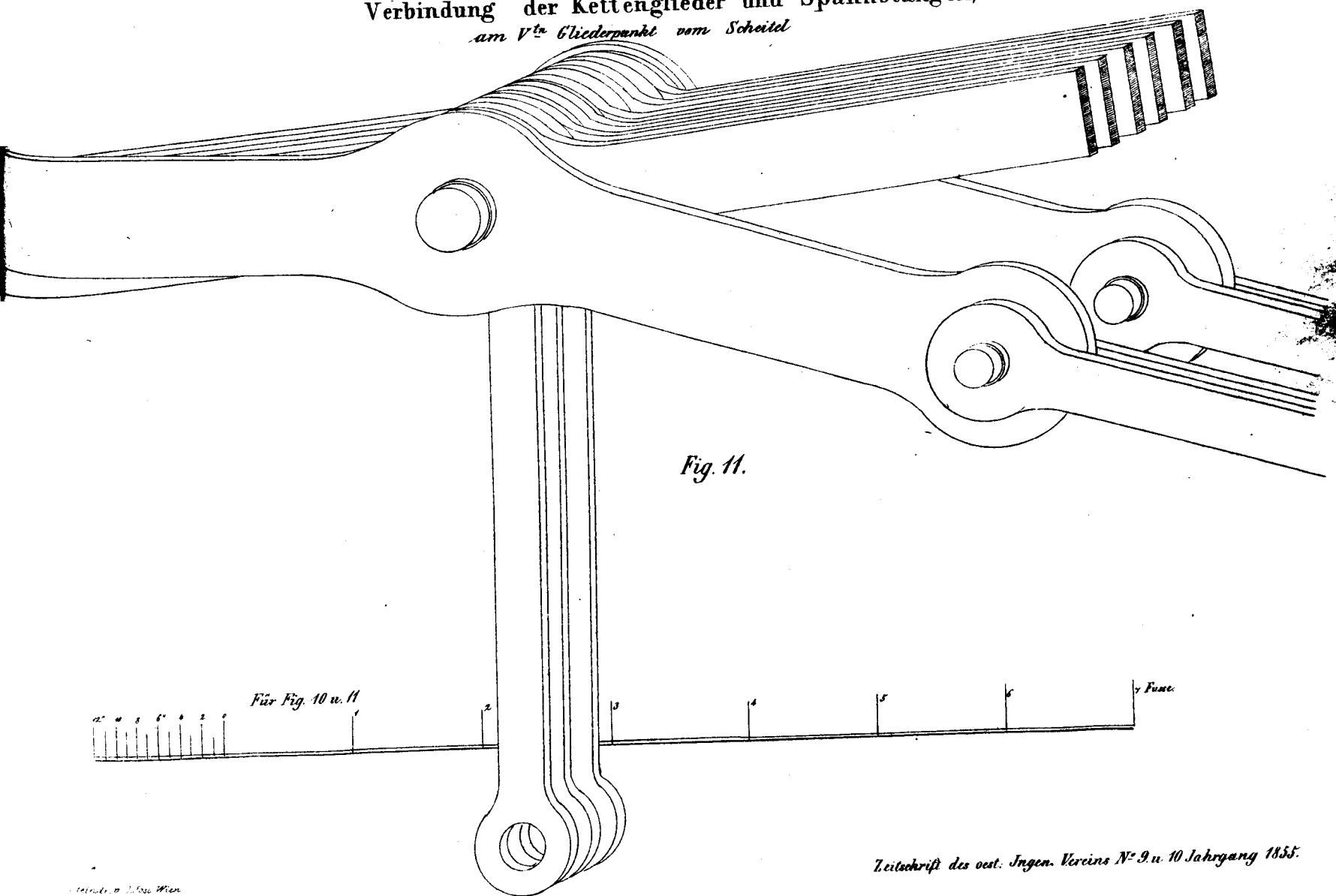


Fig. 11.

Für Fig. 10 u. 11

